

**METODOLOGÍA PARA SELECCIONAR EL TIPO DE TRANSFERENCIA  
TECNOLÓGICA EN CENTROS Y GRUPOS DE INVESTIGACIÓN**

**CÉSAR AUGUSTO PRIETO JIMÉNEZ  
DAVID ALEJANDRO LUJÁN PARDO**

**Directoras del trabajo:**

**ING. CARMENZA LUNA AMAYA, Ph.D  
ING. RITA PEÑA-BAENA NIEBLES, PhD**

**UNIVERSIDAD DEL NORTE  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
BARRANQUILLA - COLOMBIA  
2018**

### **DECLARACION DE AUTORÍA ORIGINAL**

"El informe del proyecto que figura en este documento no ha sido presentado previamente para optar por un título o diploma en esta o en cualquier otra institución de educación superior. Es resultado del conocimiento y creencia de los autores y no contiene ningún material publicado o escrito por otra persona excepto donde previamente se hace la debida referencia".

## TABLA DE CONTENIDO

<b>RESUMEN .....</b>	<b>6</b>
<b>CAPÍTULO 1: PRESENTACIÓN DEL PROYECTO .....</b>	<b>7</b>
1.1. Antecedentes .....	8
1.2. Identificación del Problema .....	8
1.3. Justificación.....	10
1.4. Objetivos .....	12
1.4.1. Objetivo General.....	12
1.4.2. Objetivos Específicos .....	12
1.5. Etapas del Proyecto .....	13
1.6. Alcances y Limitaciones .....	15
<b>CAPÍTULO 2: MARCO DE REFERENCIA .....</b>	<b>16</b>
2.1. Marco conceptual.....	16
2.2. Marco teórico .....	17
2.2.1. Gestión del conocimiento .....	17
2.2.2. Transferencia tecnológica.....	18
2.2.3. Diseño de modelos de negocio .....	28
2.2.4. Heurística para la toma de decisiones.....	30
7.1. Marco Legal .....	31
7.2. Análisis bibliográfico.....	34
7.3. Conclusiones respecto a los referentes .....	36
<b>CAPÍTULO 3: DISEÑO DE LA METODOLOGÍA PARA SELECCIONAR EL MECANISMO DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA.....</b>	<b>37</b>
3.1. Estudio de casos de transferencia tecnológica .....	37
3.1.1. Universidad del Norte (Colombia).....	37
3.1.2. Colciencias: oficinas de transferencia de resultados de investigación .....	40
3.1.3. Universidad EAFIT (Colombia).....	41
3.1.4. Cambridge Enterprise (Inglaterra) .....	42
3.1.5. Universidad de Málaga: clusterización del spin-off (España). .....	47
3.1.6. Otros casos de universidades e instituciones.....	48
3.2. Identificación de variables para la metodología propuesta .....	50
3.3. Diseño de la propuesta .....	52
3.3.1. Descripción general de la propuesta .....	52
3.3.2. Descripción detallada de la propuesta.....	54
3.3.3. Herramienta para operacionalizar la metodología propuesta .....	87
<b>CAPÍTULO 4. VERIFICACIÓN DE LA METODOLOGÍA PROPUESTA .....</b>	<b>91</b>
4.1. Presentación de la empresa.....	91
4.2. Implementación de la metodología .....	94

<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>99</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>101</b>

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Definiciones de transferencia de tecnología y conocimiento.....	21
Tabla 2. Mecanismos de transferencia de tecnología.....	22
Tabla 3. Otros casos de universidades e instituciones.....	49
Tabla 4. Variables de decisión de la metodología propuesta.....	51
Tabla 5. Variables de la etapa de identificación.....	54
Tabla 6. Descripción de la actividad 1: identificación de la innovación.....	56
Tabla 7. Descripción de la actividad 2: identificación de intereses, interesados y recursos.....	59
Tabla 8. Descripción de la actividad 3: identificación de la industria existente.....	63
Tabla 9. Descripción de la actividad 4: identificación del entorno institucional.....	65
Tabla 10. Variables de la etapa de análisis.....	67
Tabla 11. Descripción de la actividad 5: exploración de la orientación vocacional de la innovación.....	68
Tabla 12. Descripción de la actividad 6: prospección del umbral tecnológico.....	73
Tabla 13. Descripción de la actividad 7: estudio de mercado para la innovación.....	75
Tabla 14. Descripción de la actividad 8: distinción de la innovación en las apuestas productivas del entorno regional.....	79
Tabla 15. Variables de la etapa de evaluación.....	80
Tabla 16. Descripción de la actividad 9: cálculo del potencial para madurar la innovación.....	81
Tabla 17. Descripción de la actividad 10: valuación de la innovación.....	84
Tabla 18. Descripción de la actividad 11: vigilancia de capitales para madurar la innovación.....	86
Tabla 19. Matriz de ponderación para seleccionar el mecanismo de transferencia tecnológica.....	88
Tabla 20. Tamaño aproximado del mercado objetivo de Biointeligencia.....	93
Tabla 21. Competidores de Biointeligencia.....	93
Tabla 22. Resultados de la prueba piloto aplicada al producto Inocubal, de la empresa Biointeligencia.....	94

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Espiral de conocimiento (Nonaka y Takeuchi, 1995) .....	19
Figura 2. Modelo de Spin-off basado en el Empuje de la Tecnología con los principales grupos de interés. ....	25
Figura 3. Modelo de Spin-off basado en el Empuje de la Tecnología o Jalonamiento de Negocio con un emprendedor como creador de la tecnología. ....	25
Figura 4. Modelo de Spin-off basado en el Empuje de la Tecnología o Jalonamiento de Negocio con un emprendedor como creador de la tecnología y fondos internos de capital de riesgo .....	26
Figura 5. Jalonamiento de Negocio con fondos internos de capital de riesgo.....	26
Figura 6. Jalonamiento de negocio con una alianza entre un emprendedor y un inversionista de capital de riesgo. ....	27
Figura 7. Lienzo de Modelo de Negocios .....	29
Figura 8. El proceso de toma de decisiones .....	31
Figura 9. Lienzo de modelo de negocio de Acar Klean .....	39
Figura 10. Lienzo de modelo de negocio de la División de Investigación, Desarrollo e Innovación de la Universidad del Norte.....	39
Figura 11. Lienzo de modelo de negocio de Cambridge Enterprise.....	43
Figura 12. Lienzo de modelo de negocio de CASTEP .....	45
Figura 13. Lienzo de modelo de negocio de AQDOT .....	46
Figura 14. Categorías generales de la metodología propuesta.....	51
Figura 15. Descripción general de la propuesta .....	53
Figura 16. Actividad 1: identificación de la innovación. ....	55
Figura 17. Actividad 2: identificación de intereses, interesados y recursos.....	59
Figura 18. Actividad 3: identificación de la industria existente. ....	63
Figura 19. Actividad 4: identificación del entorno institucional. ....	65
Figura 20. Actividad 5: exploración de la orientación vocacional de la innovación. ....	68
Figura 21. Actividad 6: prospección del umbral tecnológico.....	73
Figura 22. Actividad 7: estudio de mercado para la innovación. ....	75
Figura 23. Actividad 8: distinción de la innovación en las apuestas.....	78
Figura 24. Actividad 9: cálculo del potencial para madurar la innovación. ....	81
Figura 25. Actividad 10: valuación de innovación. ....	84
Figura 26. Actividad 11: vigilancia de capitales para madurar la innovación.....	86
Figura 27. Comparativa de Inocubal frente a otros productos de la competencia.....	94

## **RESUMEN**

La transferencia de tecnología es un proceso importante para fomentar la competitividad y desarrollo en cualquier sociedad, a partir del conocimiento generado mediante actividades de investigación, desarrollo e innovación. Sin embargo, requiere de un proceso previo de toma de decisiones organizado, con el fin de escoger el mecanismo apropiado para cederlo o compartirlo con el receptor, estableciendo una negociación de derechos de propiedad intelectual que favorezca a ambas partes.

En la presente investigación se estudian los diferentes elementos que inciden en el proceso de toma de decisiones sobre los mecanismos de transferencia de los desarrollos tecnológicos en centros y grupos de investigación, tomando como referencia el licenciamiento y el spin-off. Para ello, se propone diseñar una metodología que permita disminuir la incertidumbre y contribuir al mejoramiento de los beneficios obtenidos a través de la transferencia tecnológica.

**Palabras clave:** transferencia tecnológica, licenciamiento, spin-off, innovación.

## **CAPÍTULO 1: PRESENTACIÓN DEL PROYECTO**

La transferencia de nuevos desarrollos tecnológicos implica considerar una serie de variables relacionadas con el estado de madurez de la tecnología, el interés de los creadores en transferirla, la valoración económica de su potencial para generar beneficios económicos en el mercado o industria de aplicación, entre otras. Ante esto, surge una pregunta de investigación relacionada con la metodología adecuada para decidir el mecanismo de transferencia de los nuevos desarrollos tecnológicos en centros y grupos de investigación, la cual es abordada en el presente trabajo de investigación.

Para resolver dicho interrogante, se plantea el diseño de una metodología para la toma de decisiones sobre el modelo de transferencia de los desarrollos tecnológicos en centros y grupos de investigación, basado en licenciamiento y spin-off. Dicha metodología estará acompañada de una herramienta para facilitar su operación.

Las etapas del proyecto inician con una revisión de diferentes casos de modelos de negocio basados en licenciamiento y spin-off, que posteriormente se sistematizarán mediante un instrumento basado en el lienzo de modelo de negocio propuesta por Maurya (2012), en la cual trabaja alrededor de nueve (9) bloques (problema, segmentos de clientes, propuesta única de valor, solución, canales, fuentes de ingresos, estructura de costos, métricas clave y ventaja competitiva), desarrollados de manera secuencial, al igual que en el lienzo propuesto previamente por Osterwalder (2009), pero con algunas modificaciones. En el apartado 1.5, en el que describen las etapas del proyecto, se encuentran explicados dichos bloques.

Luego, se identificarán las categorías o variables de decisión a considerar para el posterior diseño de la herramienta de decisión. Una vez diseñada, esta será validada, mediante prueba piloto, aplicándola en diferentes desarrollos tecnológicos de la empresa Biointelligenza Inc. y la Universidad del Norte. Finalmente, se analizarán los resultados obtenidos de dicha prueba piloto, con el fin de realizar los ajustes pertinentes.

Los mecanismos de transferencia tecnológica escogidos para el estudio, licenciamiento y spin-off, muestran una ventana de oportunidades para impulsar aplicación del conocimiento científico y la innovación generado tanto en universidades como en centros y grupos de investigación. Sin embargo, dicha transferencia requiere de la escogencia o toma de decisiones frente al mecanismo apropiado para transferirlo mediante acuerdos o negociaciones de propiedad intelectual que generen beneficios económicos suficientes para fomentar la sostenibilidad de las actividades de investigación, desarrollo e innovación en el largo plazo.

## **1.1. Antecedentes**

La Universidad del Norte es reconocida a nivel nacional por sus proyectos de investigación aplicada mediante la articulación institucional Universidad-Empresa. Desde 1994 hasta la fecha, ha desarrollado múltiples proyectos de este tipo, con el apoyo de los diferentes estamentos del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología en Colombia.

Luego de la implementación del Reglamento de Propiedad Intelectual de la Universidad del Norte en 2008, se logró establecer criterios claros para identificar la titularidad de la Propiedad Intelectual (PI) creada por estudiantes, funcionarios administrativos y docentes. Logrando así un marco normativo para los proyectos de investigación, desarrollo e innovación desarrollados con el sector productivo y demás entes externos.

Con la aplicación de dicho reglamento se agilizó el proceso de protección de la Propiedad Intelectual generada. Dando como resultado, entre otros, presentar dieciocho (18) solicitudes de patentes que entre 2008 y 2012; de las cuales fueron otorgadas tres (3) en Colombia y dos (2) en Estados Unidos.

A pesar de los importantes avances que, en materia de desarrollo tecnológico y transferencia de tecnologías, se han producido en la Universidad del Norte en la última década, el reto actual de esta institución es lograr negociar los derechos de propiedad intelectual que posee actualmente, creando un portafolio de tecnologías que sea interesante para los mercados nacionales e internacionales.

Igualmente, ante el creciente número de tecnologías en desarrollo, resulta indispensable alcanzar mayores niveles de articulación entre los diferentes procesos asociados a la transferencia de tecnología que permitan agilizar los procedimientos y asegurar una adecuada valoración y negociación de las tecnologías.

La presente propuesta de investigación se desprende del plan de trabajo que se desarrollará en el marco del proyecto “Fortalecimiento de capacidades y estructura de transferencia de tecnología de la Universidad del Norte”, cuyo objetivo es definir políticas que fortalezcan la gestión de la transferencia y comercialización de tecnologías en la Universidad del Norte.

## **1.2. Identificación del Problema**

En la actualidad, existe una tendencia mundial hacia la comercialización del nuevo conocimiento generada desde las empresas para transferirlos al mercado a través de licenciamientos o spin off. Por ejemplo, en los Estados Unidos, tras la creación de “Silicon



Valley” y “Route 128” en las universidades de Stanford y MIT en las décadas comprendidas entre 1960 y 1970, los Spin-offs Académicos (ASOs) han sido parte del ecosistema empresarial de dicho país como generadores de riqueza intelectual y económica a través de la creación de nuevas empresas de alta tecnología o licenciamientos exitosos donde confluyen los desarrollos de empresas pequeñas con la infraestructura comercial de la gran empresa.

El licenciamiento es la forma más tradicional de transferir una nueva tecnología y el éxito de este canal se basa en el tipo de licencia otorgada, los intereses económicos de las partes interesadas y su experiencia en este tipo de negociaciones, etc. Sin embargo, se corre un alto riesgo de tener un alto inventario de propiedad intelectual, susceptible de licenciamiento, sin ser vendido.

Por otra parte, existe la estrategia de crear un spin-off, o nuevos emprendimientos, como mecanismo para impulsar la investigación aplicada al interior de las universidades. Es posible que este tipo de investigación comprenda la evolución del conocimiento generado en ellas, mediante la aplicación real del conocimiento generado mediante actividades de investigación científica (método científico). Esto es posible evidenciarlo en casos como los de la Universidad de Antioquia en el ámbito nacional y la Universidad de Cambridge (Inglaterra) en el ámbito internacional.

Los spin-off de base tecnológica se crean bajo el principio de creación de valor, su éxito se encuentra en la experiencia que aportan al desarrollo de nuevo conocimiento y el acompañamiento que pueden aportar a los centros y grupos de investigación, mediante validaciones prácticas de la teoría. La capacidad de gestión del equipo de emprendedores y las variables del micro y macro entorno económico en el que se desempeña la nueva empresa, y la incertidumbre característica de cualquier proyecto de inversión, implican la generación de más fondos de capital de riesgo, el cual puede provenir de inversionistas externos o de la misma Universidad.

En la actualidad, el proceso de decisión para la selección de cualquier mecanismo de transferencia se lleva a cabo de manera empírica o basado en la experiencia sin obedecer a un modelo explícito de decisión y, dependiendo habitualmente de los deseos, habilidades y recursos del inventor, centro de investigación o universidad involucrada, así como en el nivel de inversión requerido para introducir la nueva tecnología al mercado.

El licenciamiento generalmente se encuentra ligado al interés de empresas privadas cuando están vinculadas al entorno universitario y cuentan con los recursos suficientes para llevar el producto al mercado, también a las limitaciones de la universidad o centro

de investigación para continuar desarrollando la tecnología. Mientras que, la creación de un spin-off, generalmente está ligada a la disponibilidad, capacidad y el interés en la aplicación de los descubrimientos por parte del equipo investigador responsable de continuar desarrollando la tecnología o si de esta pueden surgir otros productos que pudieran tener amplias aplicaciones en determinados mercados.

Ante la problemática planteada, surge la siguiente pregunta de investigación a la que pretende responder el presente trabajo de grado: ¿Cuál es la metodología adecuada para decidir el mecanismo de transferencia de los nuevos desarrollos tecnológicos en centros y grupos de investigación?

### **1.3. Justificación**

Con el fin de fomentar las actividades de transferencia de tecnología, las autoridades y dependencias gubernamentales gestoras de Propiedad Intelectual a nivel mundial, han desarrollado diferentes incentivos. En el informe de la vigésima primera sesión del Comité Permanente sobre el Derecho de Patentes de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual – OMPI – (Ginebra, 2014), se destacan ejemplos prácticos y experiencias de distintos países al respecto, dentro de los cuales se destacan los siguientes:

- La Ley de Patentes de Alemania, en su artículo 23, ofrece a los solicitantes la opción de realizar una oferta vinculante de concesión de una licencia en condiciones razonables a cualquier persona o “Declaración de estar dispuesto a otorgar licencias”. Si se formula dicha declaración por parte de los solicitantes, las tasas anuales se reducen a la mitad.
- La Oficina de Propiedad Industrial de la República Eslovaca ha publicado en su sitio web una lista en la que figuran ofertas de concesión de licencias de patentes.
- La Oficina Estatal de Propiedad Intelectual de China (SIPO) ha ejecutado distintos programas de exposición de patentes y ha creado una plataforma de comercio, con el fin de facilitar la transferencia y comercialización de tecnologías. Actualmente, la SIPO cuenta con 41 centros existentes de exposición y comercio de tecnología patentada, los cuales han permitido a los proveedores y usuarios de tecnología patentada, en especial a los inventores individuales y Pymes, contar con puntos permanentes de exposición y comercio. Además, en toda China se celebran al año más de una docena de ferias de tecnología, con el objetivo de fomentar la difusión, la protección y la transferencia de los derechos de Propiedad

Intelectual, así como ofrecer una plataforma de servicios para la transferencia de tecnología patentada.

- La Comisión de Innovación y Tecnología del Consejo de Productividad de Hong Kong ha gestionado un esquema de financiación local, cuya finalidad es ayudar a las empresas e individuos locales a solicitar patentes y aprovechar su labor intelectual mediante el registro de patentes.
- El Instituto Nacional de Propiedad Industrial de Chile (INAPI) ha utilizado la herramienta “INAPI Proyecta”, en la que se relatan ejemplos positivos relacionados con la transferencia de tecnología y las patentes.

En consecuencia, la mayoría de las universidades en Europa y Estados Unidos han creado Oficinas de Transferencia de Tecnología (OTT), con el fin de comercializar su Propiedad Intelectual (PI). Según el reporte anual de la Asociación de Gestores de Tecnología Universitaria de los Estados Unidos, conocida como AUTM por sus siglas en inglés, en 2012 todas las áreas de licenciamiento incrementaron significativamente respecto al año anterior. El número de emprendimientos formados aumentó 5%, llegando a 705 y el número de emprendimientos totales que permanecen en operación aumentó 2%, llegando a 4.002. Además, se estima un total de 6,372 nuevas tecnologías en desarrollo y 40.007 nuevos productos activos en el mercado en el mismo año.

Una vez que aclaran estos aspectos y se estima el potencial de mercado del nuevo producto o servicio, la OTT debe decidir el canal de comercialización adecuado para explotar el nuevo conocimiento de la mejor forma posible, esto es: licenciar o crear un nuevo emprendimiento Spin-off. La función primaria de las OTTs es servir de intermediarios entre los proveedores de nuevo conocimiento (Investigadores) y aquellos que potencialmente podrían llevarlas al mercado para convertirlas en innovaciones (Empresas, Emprendedores, Inversionistas, etc.). En este sentido, las OTTs facilitan la transferencia comercial de la Propiedad Intelectual derivada de los procesos de Investigación y Desarrollo de las Universidades a través de dos mecanismos principalmente: a) licenciamiento a empresas con las capacidades para comercializar y b) creación de nuevos emprendimientos o Spin – off.

Por su parte, el gobierno colombiano se ha planteado la meta de llegar a ser el tercer país más innovador de América Latina a 2025, para ello, Colciencias promueve la creación y fortalecimiento de una red de oficinas de transferencia de resultados de investigación, llamadas OTRI, conformadas mediante alianzas entre universidades. Para ello, ha planteado la implementación de estrategias de mejoramiento de capacidades en las instituciones de educación superior para la implementación efectiva de mecanismos

de transferencia tecnológica y la generación de condiciones para la cooperación entre los sectores productivos, públicos y privados.

La transferencia tecnológica tiene una serie de consideraciones, relacionadas con: la madurez de la tecnología, los incentivos económicos suficientes para que los investigadores revelen sus descubrimientos o invenciones, el interés de los creadores en venderla, la valoración económica potencial, tipo de protección intelectual, reconocimiento público, entre otras. En este sentido, se hace importante considerar estas y otras variables del micro y macro entorno al momento de decidir el mecanismo idóneo de manera organizada, para incrementar las posibilidades de éxito en el mercado para la nueva tecnología.

#### **1.4. Objetivos**

En este apartado se presentan los objetivos, general y específicos, con el fin de orientar al lector respecto a la finalidad, resultados y beneficios del presente trabajo de grado.

##### **1.4.1. Objetivo General**

Diseñar una metodología para seleccionar el mecanismo de transferencia de los desarrollos tecnológicos de centros y grupos de investigación, con el fin de disminuir la incertidumbre y contribuir al mejoramiento de los beneficios a obtener.

##### **1.4.2. Objetivos Específicos**

- Analizar diferentes modelos de negocio basados en licenciamiento y spin-off, con el fin de identificar variables de decisión para el diseño de la metodología.
- Establecer los lineamientos de la metodología para seleccionar el tipo de transferencia tecnológica, orientado a evaluar de las características de cada tecnología, la estimación de los efectos de la decisión a tomar y la selección de una sola alternativa.
- Diseñar una herramienta para operacionalizar la metodología de selección del tipo de transferencia tecnológica, bien sea licenciamiento o spin-off, con el fin de facilitar su aplicación.

- Validar la metodología de toma de decisiones diseñada, mediante prueba piloto, aplicándola en el desarrollo tecnológico INOCUBAL de la empresa Biointeligencia Inc., con base en datos históricos.

### 1.5. Etapas del Proyecto

La presente investigación tiene un enfoque cualitativo de investigación, ya que se llegará al objetivo final mediante la exploración, descripción e interpretación de fenómenos similares al estudiado para diseñar una herramienta de apoyo a la toma de decisiones, capaz de responder a las necesidades específicas del contexto en el que emerge este proyecto, apoyada en una teoría coherente.

Para apoyar el enfoque cualitativo, implementarán diferentes etapas para el desarrollo del proyecto:

- **Estudio de casos:** mediante consulta en fuentes secundarias, se hará una revisión de diferentes mecanismos de transferencia de tecnología utilizados en instituciones de educación superior. Además, mediante la técnica de estudio de casos, se identificarán y analizarán diferentes ejemplos de modelos de negocio basados en licenciamiento y spin-off.

Para la sistematización de los casos seleccionados, se utilizará el instrumento de lienzo de modelo de negocio propuesta por Maurya (2012), en la cual trabaja alrededor de nueve (9) bloques, desarrollados de manera secuencial, al igual que en el lienzo propuesto previamente por Osterwalder (2009), pero con algunas modificaciones. A continuación, se describen brevemente dichos bloques, en su respectivo orden.

- Problema: un máximo de tres (3) problemas principales de los posibles segmentos de clientes, así como las alternativas que en la actualidad se utilizan para solucionarlos.
- Segmentos de clientes: el objetivo de esto es encontrar adoptadores tempranos, quienes serían los primeros consumidores del producto o servicio y sobre los cuales se pueden realizar distintas pruebas.
- Propuesta única de valor: corresponde a descripción de la esencia del producto a ofrecer en pocas palabras y con una diferenciación clara.
- Solución: cosas simples que se podrían hacer para solucionar los problemas.

- Canales: identificación y selección del camino correcto para llegar a los clientes.
- Fuentes de Ingresos: identificación la estrategia para generar un flujo de dinero suficiente para el sostenimiento del emprendimiento.
- Estructura de Costos: generación de un listado de costos operacionales en los que se incurrirá para colocar el producto o servicio en el mercado.
- Métricas Clave: determinación de los indicadores clave para medir el funcionamiento y progreso del negocio.
- Ventaja competitiva: Encontrar los elementos que realmente diferencian el modelo de negocio y que lo hacen difícil de copiar.
- **Identificación de categorías y variables de decisión**: con base en la revisión del estado del arte se hará un análisis de la información recopilada en la etapa anterior, que partirá de la identificación de los diferentes elementos que componen la transferencia de tecnología y cómo se relacionan entre sí, para elegir entre estos los mecanismos de licenciamiento y spin-off.

Como resultado de esta etapa metodológica, se obtendrá una descripción ordenada y metódica del proceso de selección del mecanismo de transferencia tecnológica, basado en categorías y variables de decisión.

- **Diseño de la metodología para selección del mecanismo de transferencia tecnológica**: con base en las categorías identificadas, se utilizará una metodología heurística para reducir el problema a una sola alternativa. Para ello, se utilizará el siguiente método de decisión:
  - a) Enunciado de la decisión: selección entre licenciamiento y spin-off.
  - b) Evaluación de las características de la tecnología desarrollada.
  - c) Estimación de los efectos de la decisión, en materia de gestión.
  - d) Ponderación de resultados.
  - e) Selección del mecanismo de transferencia.
- **Prueba piloto**: una vez diseñada, la metodología deberá ser verificada mediante prueba piloto, aplicándola en diferentes desarrollos tecnológicos, utilizando históricos, para luego analizar de los resultados obtenidos y realizar los ajustes pertinentes.

- **Manual de implementación:** se elaborará una herramienta explicativa de operación para la metodología de selección diseñada, con el fin de facilitar su aplicación.

## **1.6. Alcances y Limitaciones**

El alcance de la presente investigación es el desarrollo de una metodología que permita tomar la decisión de licenciar o crear un Spin-off en Colombia, debido a que las políticas y leyes relacionadas con la propiedad industrial e intelectual son territoriales, es decir, cada país es autónomo en la regulación de estos temas.

Como resultado de la implementación del presente trabajo de investigación, se espera obtener los siguientes resultados:

- Metodología para seleccionar el mecanismo de transferencia de los desarrollos tecnológicos en centros y grupos de investigación, basado en licenciamiento y spin-off.
- Herramienta para operacionalizar la metodología de selección del mecanismo de transferencia de los desarrollos tecnológicos en universidades, centros y grupos de investigación, con el fin de facilitar su aplicación.

Lo anterior indica que, en el caso que se requiera implementar esta metodología en otro país, va a requerir de ajustes a las regulaciones propias de este territorio. En este sentido, la principal limitación está representada por la madurez de la tecnología, para ello se propondrán parámetros dentro de la metodología que nos permitan identificar esta situación y las recomendaciones para elevar el nivel de madurez de la misma. Adicionalmente, existe información relacionada con los modelos de negocios que hacen parte del análisis que no podrá ser revelada y podría afectar el resultado esperado de este proyecto.

## CAPÍTULO 2: MARCO DE REFERENCIA

En este capítulo se abordará el marco de referencia de la metodología para seleccionar el mecanismo de transferencia tecnológica, abarcando el ámbito conceptual, teórico, espacial y legal. Para finalizar se presenta el análisis bibliográfico y las conclusiones frente a los referentes teóricos revisados.

### 2.1. Marco conceptual

A continuación, se presentan los principales conceptos en los que se enmarca la presente investigación.

- **Transferencia tecnológica:** la gestión (administración) de los derechos de propiedad industrial e intelectual de una organización: identificación, protección, explotación y defensa (OECD & Eurostat, 2005).
- **Licenciamiento:** autorización que el titular del derecho de propiedad intelectual otorga a un tercero para utilizarla en los términos y condiciones acordados, con una finalidad determinada, en un territorio definido y durante un período de tiempo convenido (OMPI, 2015)
- **Spin-off:** consiste en la interacción de diferentes grupos de personas para transferir una tecnología desarrollada en una organización de investigación y desarrollo hacia determinada industria, donde será incorporada en productos tangibles y servicios (Roberts & Malonet, 1996)
- **Innovación:** es el proceso de integración de la tecnología existente y los inventos para crear o mejorar un producto, un proceso o un sistema. Innovación en un sentido económico consiste en la consolidación de un nuevo producto, proceso o sistema mejorado (OECD & Eurostat, 2005).
- **Toma de decisiones:** es un proceso sistemático y racional a través del cual se selecciona entre varias alternativas el curso de acción óptimo (Simon, 2000).
- **Heurística:** es la medición o el cálculo indirecto que se utiliza cuando se desconoce cuál de las alternativas posibles para la transferencia del conocimiento puede ser demorada, costosa y/o imposible (Simon, 2000).
- **Modelo de negocio:** es una herramienta de estrategia empresarial con un enfoque sistémico de fácil comprensión que consiste en poner sobre un lienzo o



esquema (llamado lienzo de modelo de negocio), un conjunto de nueve bloques que, enlazados de forma lógica, permiten crear modelos de negocio sostenibles. (Osterwalder & Pigneur, 2011).

## **2.2. Marco teórico**

A lo largo de la historia, el ser humano ha mostrado un permanente interés por investigar e indagar los fenómenos que le rodean, a través de eso ha sido posible generar nuevo conocimiento, capaz generar transformaciones sociales.

### **2.2.1. Gestión del conocimiento**

El estudio del conocimiento, en el mundo occidental, se remonta a la antigua Grecia, desde el *empirismo epistemológico* de Aristóteles (384-322 a.C.), quien consideraba la experiencia como la base del conocimiento verdadero, distinguiendo entre experiencia, ciencia e inteligencia. Sin embargo, la corriente filosófica del *idealismo*, impulsada por Platón (429-347 a.C.), propone una concepción opuesta a la aristotélica, privilegiando a la razón sobre la experiencia y destacando al conocimiento como la máxima expresión del saber.

En la edad media, surgen otras corrientes filosóficas que buscaban responder a los interrogantes del conocimiento, impulsadas principalmente por: San Agustín (354-430), quien apoyado en las ideas platónicas emprende una búsqueda por la verdad; y Santo Tomás de Aquino (1225-1274), principal exponente de la Escolástica (influenciada por el pensamiento aristotélico), quien considera la percepción y la lógica como ejes fundamentales del conocimiento.

En el siglo XVII, Bacon (1561-1626) propone un rechazo al método escolástico y propuso la *experiencia metódica* para descubrir las leyes rectoras de los fenómenos, pasado de lo particular a lo general, a partir de la observación, la clasificación y el análisis (método inductivo). Esta corriente de pensamiento, llamada *empirismo*, es posteriormente desarrollada por Hobbes (1588-1679), Locke (1632-1704), Berkeley (1685-1753) y Hume (1711-1766). En contraposición al *empirismo*, surge el *racionalismo*, impulsado inicialmente por Descartes (1596-1650), quien considera a la razón como fuente principal y única base del conocimiento. Estas dos corrientes filosóficas son consideradas como los pilares del pensamiento moderno.

Con el surgimiento de la *ilustración*, que alcanzó su mayor desarrollo en el siglo XVIII, en toda Europa se promueve una renovación intelectual, cultural, ideológica y política, como consecuencia de la difusión de nuevos conocimientos científicos, iluminados por la luz

de la razón. En este contexto, surge la obra de Emmanuel Kant (1724-1804), quien propone el abandono de las perspectivas absolutistas de empirismo y el racionalismo, sosteniendo que el conocimiento surge cuando la inteligencia y la sensibilidad se unen.

El siglo XIX se caracteriza por el *idealismo*, liderado por la obra de Hegel (1770 - 1831), quien pretende llegar a un conocimiento absoluto, al que llama ciencia, que sepa de cada realidad particular para llegar a conocer la totalidad de lo real. Por otra parte, Russell (1872-1970) analizó el conocimiento desde el punto de vista de la lógica y lo científico, también sostuvo a través de sus teorías que la ciencia permite aumentar la precisión sin disminuir la certeza. Y en el siglo XX, Karl Popper (1902-1994) se ocupa de establecer los límites entre lo que es ciencia aquello que no lo es. Además, sostiene que la experiencia no antecede a la teoría, rechazando con esto la lógica del método inductivo, sin embargo, reconoce que las teorías necesitan de la experiencia para ser comprobadas.

### **2.2.2. Transferencia tecnológica**

Los autores modernos abordan el conocimiento desde una perspectiva un poco más amplia, destacando que es una mezcla fluida de experiencias, valores, información y visión humana (Davenport & Prusak, 1998). Lo que lleva a su interpretación como un proceso sistemático y dinámico que permite la interacción de diversos autores para su producción (Garavelli, Gorgoglione, & Scozzi, 2002), a través de actividades que impulsan su avance, explotación y aplicación, lo cual es fundamental para el desarrollo económico y social de las sociedades contemporáneas (CEPAL, 2008), trayendo nuevos desafíos enmarcados en la capacidad de generación y aplicación de nuevo conocimiento, en contraposición a la clásica dependencia en los factores tradicionales: tierra, trabajo y capital (Fernández de Lucio, Vega Jurado, & Gutiérrez Gracia, 2011).

Dicho proceso se encuentra conformado por un conjunto de principios, métodos, técnicas, herramientas, métricas y tecnologías que permiten obtener los conocimientos de manera pertinente y relevante para quienes los necesitan (Bueno, 2007), en lo que ha sido denominado por distintos autores como gestión del conocimiento (Senge, 1990; Nonaka y Takeuchi, 1995; Davenport, 1996; Sveiby, 1997, citados por Valhondo, 2010), especialmente en ámbito de las organizaciones. Dicha gestión abarca el desarrollo, integración, protección, transferencia, explotación del conocimiento, lo cual es necesario para obtener el mayor valor posible de los esfuerzos empleados en la generación de capital intelectual de las organizaciones (González-Sánchez & García-Muiña, 2011).

La protección, transferencia y explotación del conocimiento dependerá de si este es tácito o explícito. El conocimiento tácito es contextual, se encuentra en la mente de

personas y está asociado a la experiencia (Ambrosini & Bowman, 2001; Balconi, 2002; Johannessen, Olaisen, & Olsen, 2001; Polanyi, 1983). Por otra parte, el conocimiento explícito el primero es un activo formal y sistemático, puede ser codificado, comunicado, compartido, replicado y expresado a través de símbolos, el receptor puede alcanzar niveles de conocimiento semejantes a los del emisor y, con el paso del tiempo, se transforma en conocimiento tácito (Collins & Smith, 2006; Nonaka, 1991). Según Nonaka y Takeuchi (1995), citados por Valhondo (2010), existen distintos tipos de mecanismos o formas de transferencia al interior de las organizaciones, según el tipo de conocimiento generado, lo cual es explicado a través del *Espiral de conocimiento*, que se presenta a continuación en la figura 1.

**Figura 1. Espiral de conocimiento (Nonaka y Takeuchi, 1995)**



**Fuente:** (Valhondo, 2010)

La protección del conocimiento se encuentra amparada internacionalmente por los sistemas de protección de la propiedad intelectual, que abarcan el conjunto de normas, reglamentos, procedimientos e instituciones que regulan la apropiabilidad, la transferencia, el acceso y el derecho a la utilización del conocimiento y de los bienes intangibles (CEPAL, 2014). La propiedad intelectual se relaciona con las creaciones de la mente: invenciones, obras literarias y artísticas, así como símbolos, nombres e imágenes utilizados en el comercio y se divide en dos categorías: 1) la propiedad industrial, que abarca las patentes de invención, las marcas, los diseños industriales y las indicaciones geográficas; 2) el derecho de autor, que abarca las obras literarias, las películas, la música, las obras artísticas y los diseños arquitectónicos (OMPI, 2015).

La transferencia de conocimiento implica un proceso de transmisión de capacidades desde una fuente hacia un usuario, a través de la interacción y colaboración (Garavelli et al., 2002), con el fin de ampliar o mejorar las capacidades del receptor (Argote & Ingram, 2000). Sin embargo, Kuhn y Abecker (1997), citados por (Garavelli et al., 2002), señalan que, podría generarse una mala experiencia en la transferencia de conocimiento, si se dedica mucho tiempo a la búsqueda de información, se generan errores repetitivos que acarrearán costos innecesarios y el flujo de información esencial es inadecuado.

Al respecto, es importante señalar que en el Artículo 27 de la Declaración Universal de Derechos Humanos, se encuentran consagrados los derechos de propiedad intelectual que enmarcan la explotación y transferencia del conocimiento y se asemejan a cualquier otro derecho de propiedad: permiten al creador, o al titular de una patente, marca o derecho de autor, gozar de los beneficios que derivan de su obra o de la inversión realizada en relación con una creación (OMPI, 2015).

Para hacer referencia a la protección, transferencia y explotación del conocimiento, en la presente investigación se abordará el concepto de transferencia tecnológica, definido como el proceso mediante el cual una tecnología es comunicada y transmitida de una organización emisora (fuente) a otra receptora (usuarios), y cuya adaptabilidad depende de la capacidad de esta última. Dicha transferencia puede ocurrir entre diferentes disciplinas científicas, sectores económicos, regiones geográficas o sociedades (Rogers, Takegami y Yin, 2001; Lee, 2010; citados por González (2014).

Roessner (2000), citado por Bozeman (2000), indica que las fuentes de la tecnología a transferir pueden ser: firmas privadas, agencias o laboratorios del gobierno, organizaciones de investigación sin ánimo de lucro o, incluso, naciones enteras. Mientras que los usuarios incluyen escuelas, departamentos de policía y bomberos, pequeñas empresas, órganos legislativos, ciudades, departamentos (estados) y naciones enteras. Además, indica que la transferencia de tecnología incluye otros procesos mediante los cuales las ideas, pruebas de concepto y prototipos pasan de las fases de investigación a las de producción, en el marco de desarrollo de productos.

Otros autores han aportado diferentes definiciones de transferencia tecnológica, teniendo como elemento común el intercambio de conocimiento, generalmente a cambio de una retribución económica. A continuación, en la tabla 1, se citan dichos autores.

**Tabla 1. Definiciones de transferencia de tecnología y conocimiento.**

DEFINICIÓN DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA Y CONOCIMIENTO	AUTOR
El movimiento de tecnología y saber-hacer (know-how) relativo a la tecnología entre socios (individuos, entidades y empresas) con el objetivo de mejorar como mínimo el conocimiento y habilidad de uno de los socios, así como fortalecer la posición competitiva de cada uno de los socios.	Norman Abramson (1997)
Transmisión –y en ocasiones la creación– de tecnología, con o sin la transmisión simultánea de bienes y servicios.	Echarri y Pendás (1999)
El movimiento de know-how, de conocimiento tecnológico o de tecnología de una organización a otra.	Roessner (2000) en Castro et al. (2008)
Acuerdo por el que una empresa adquiere las licencias de uso relativas a los derechos de propiedad de los que disponen otras empresas con el fin de acceder a la tecnología necesaria para el desarrollo de sus productos.	Hidalgo et al. (2002)
Ventas o concesiones, hechas con ánimo lucrativo, de tecnología que deben permitir al licenciatario o comprador fabricar en las mismas condiciones que el licenciante o vendedor.	Escorsa y Valls (2003)
La gestión (administración) de los derechos de propiedad industrial e intelectual de una organización: identificación, protección, explotación y defensa.	OCDE (2003b) en European Commission (2009)

**Fuente:** (González, 2011)

González (2011), define la transferencia de tecnología como el movimiento de tecnología y/o conocimiento (saber hacer y experiencia) desde un proveedor hacia un receptor, que adquiere la tecnología a cambio de una contraprestación habitualmente económica.

Con base en lo anterior, es posible afirmar que, el concepto de transferencia de tecnología, se relaciona con la administración de la propiedad intelectual creada a partir de actividades de investigación y desarrollo en distintas entidades públicas y privadas, como universidades, centros de investigación, etc. Dicho proceso de administración incluye la identificación, protección, explotación y defensa de los derechos de propiedad resultantes.

Es importante destacar que existen múltiples mecanismos para la transferencia de tecnología. Algunos consisten en una simple transferencia de información acerca de la

tecnología a grupos masivos o específicos, otras tienen por objeto transferir la tecnología a determinada(s) empresa(s) con fines de comercialización. A continuación, se presenta una descripción de los diferentes mecanismos de transferencia de tecnología existentes, según (González, 2011).

**Tabla 2. Mecanismos de transferencia de tecnología.**

MECANISMO	CONCEPTO	CATEGORÍAS	TECNOLOGÍA INVOLUCRADA	PROVEEDOR HABITUAL
Acuerdo de licencia	Obtención de la autorización legal para la fabricación, uso y/o explotación comercial de tecnología y conocimiento protegidos mediante derechos de propiedad industrial e intelectual.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Licencia de patente, diseño, software, marca y/o know-how (secreto industrial).</li> <li>- Franquicia (licencia conjunta de todos los derechos de un negocio: tecnología, marca, contactos comerciales, procedimientos de trabajo...).</li> </ul>	Derechos de propiedad.	Universidad, Organismo de investigación, Centro tecnológico, Empresa.
Cooperación tecnológica	Colaboración en el marco de un proyecto de investigación y desarrollo (I+D) para generar nuevas tecnologías, productos o procesos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Proyecto de I+D bajo contrato (el receptor subcontrata al proveedor).</li> <li>- Proyecto de I+D conjunto o colaborativo en pequeños o grandes consorcios (la tecnología es co-desarrollada entre las partes a través de una relación de socios).</li> </ul>	Conocimientos científicos, Derechos de propiedad.	Universidad, Organismo de investigación, Centro tecnológico, Empresa.
Asistencia técnica y servicios	Prestación de asesoramiento técnico y/o servicios especializados fuera de lo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Asistencia técnica (asesoramiento, consultoría, ingeniería, estudios, apoyo tecnológico...).</li> <li>- Servicios</li> </ul>	Conocimientos técnicos.	Universidad, Organismo de investigación, Centro tecnológico,

MECANISMO	CONCEPTO	CATEGORÍAS	TECNOLOGÍA INVOLUCRADA	PROVEEDOR HABITUAL
	contemplado por derechos de propiedad o secreto industrial.	especializados (ensayos, análisis, certificaciones...). - Formación en áreas clave. - Subcontratación industrial (fabricación, suministro de componentes...)		Empresa.
Movilidad de personal	Incorporación de personal experto o conocedor de áreas científicas o técnicas.	- Incorporación permanente (contratación). - Incorporación temporal (estancia, intercambio...).	Conocimientos científicos, Conocimientos técnicos.	Universidad, Organismo de investigación, Centro tecnológico, Empresa.
Creación de empresa	Creación de una empresa para la explotación comercial de una tecnología o conocimiento.	- Creación de empresa.	Derechos de propiedad, Conocimientos científicos, Conocimientos técnicos.	Universidad, Organismo de investigación, Centro tecnológico,
Alianza tecnológica	Colaboración entre las partes para compartir activos, riesgos, costes, beneficios, capacidades o recursos en torno al desarrollo y/o explotación de tecnología y conocimiento.	- Creación de una empresa a medida (joint venture, unión temporal de empresas...). - Colaboración para la transferencia puntual de capacidades entre los socios. Consortio de I+D colaborativa (participación en programas públicos de I+D...).	Derechos de propiedad, Conocimientos científicos, Conocimientos técnicos, Bienes de equipo.	Centro tecnológico, Empresa.
Fusión y adquisición	Fusión con (o adquisición de) una organización intensiva en	- Adquisición. - Fusión.	Derechos de propiedad, Conocimientos científicos, Conocimientos	Empresa.

MECANISMO	CONCEPTO	CATEGORÍAS	TECNOLOGÍA INVOLUCRADA	PROVEEDOR HABITUAL
	tecnología y conocimiento.		técnicos, Bienes de equipo.	
Compra-venta de bienes de equipo y tic	Adquisición de activos tangibles intensivos en capital disponibles comercialmente (equipamiento, TIC...).	- Compra-venta de bienes de equipo. - Compra-venta de soluciones TIC (tecnologías de la información y comunicación) en forma de <i>software</i> o <i>hardware</i> comercial.	Bienes de equipo.	Empresa.

**Fuente:** (González, 2011)

Luego de revisar y analizar los diferentes mecanismos de transferencia de tecnología señalados por (González, 2011), es importante destacar que, los alcances del licenciamiento y de la creación de nuevas empresas (spin-off) incluyen a los otros mecanismos, además, según Roberts y Malonet (1996), son los más utilizados.

De acuerdo con la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI), el licenciamiento de la propiedad intelectual consiste en transferir tecnología existente para su utilización en la misma esfera de aplicación por un nuevo usuario, o en una esfera de aplicación totalmente nueva por el mismo usuario o un nuevo usuario. La transferencia de tecnología se puede realizar mediante una actividad tan sencilla como la enseñanza y tan común como la contratación de trabajadores cualificados, o la concertación de contratos, incluidos los contratos de licencia de tecnología.

La palabra "licencia" se refiere simplemente a la autorización que el titular del derecho de propiedad intelectual otorga a un tercero para utilizarla en los términos y condiciones acordados, con una finalidad determinada, en un territorio definido y durante un período de tiempo convenido. Las licencias de propiedad intelectual se suelen dividir en tres categorías generales, a saber: licencias de tecnología, licencias de publicación y espectáculos, y licencias de marcas, distribución y venta.

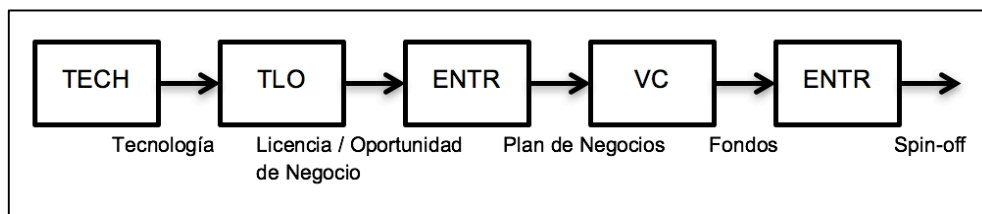
Por otra parte, según Roberts y Malonet (1996), el modelo clásico de Spin-off consiste en la interacción de diferentes grupos de personas para transferir una tecnología desarrollada en una organización de Investigación y Desarrollo hacia determinada Industria, donde será incorporada en productos tangibles y servicios. Cuatro grupos principales están involucrados en el proceso de Spin-off: creadores de la tecnología,



emprendedores, organización de investigación y desarrollo e inversionistas. Además, describen cinco alternativas para el proceso de Spin-off, partiendo del modelo planteado anteriormente, involucrando a los siguientes grupos de interés: creador de la tecnología (TECH), oficina de licenciamiento tecnológico (TLO), equipo emprendedor (ENTR) y fondos de capital de riesgo (VC).

- **Modelo 1- Empuje de la Tecnología con los principales grupos de interés:** en este modelo, el creador de la tecnología tiene el rol de proveerla a la oficina de licenciamiento, la cual debe encontrar un equipo emprendedor, dentro o fuera de la organización. Dicho equipo emprendedor debe construir entonces un Plan de Negocios alrededor de la tecnología y la oportunidad de negocio, con el fin de encontrar financiamiento. Cuando se obtienen los fondos de capital de riesgo necesarios por parte de los inversionistas, el equipo emprendedor crea el spin-off y procede a desarrollar el modelo de negocios planteado.

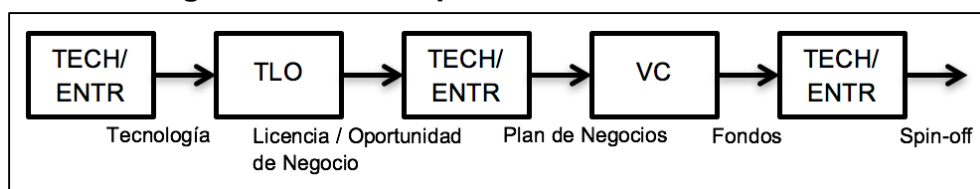
**Figura 2. Modelo de Spin-off basado en el Empuje de la Tecnología con los principales grupos de interés.**



**Fuente:** (Roberts & Malonet, 1996)

- **Modelo 2 - Empuje de Tecnología o Jalonamiento de Negocio con un emprendedor como creador de la tecnología:** El proceso en este modelo es similar al anterior, sin embargo, en este el equipo emprendedor es el mismo creador de la tecnología. Lo cual incrementa la efectividad de la transferencia de tecnología y, posiblemente, el éxito del spin-off.

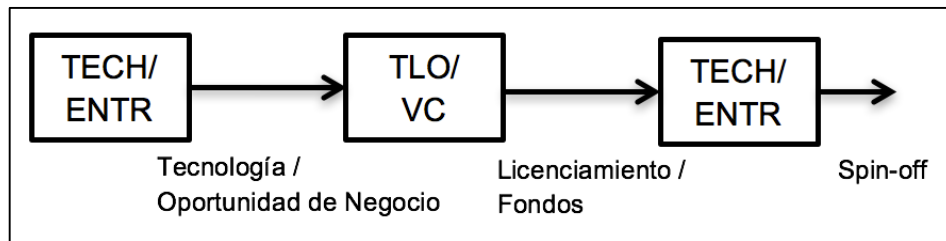
**Figura 3. Modelo de Spin-off basado en el Empuje de la Tecnología o Jalonamiento de Negocio con un emprendedor como creador de la tecnología.**



**Fuente:** (Roberts & Malonet, 1996)

- **Modelo 3: Empuje de Tecnología o Jalonamiento de Negocio con un emprendedor como creador de la tecnología y fondos internos de capital de riesgo:** Este modelo se deriva del primero. El rol de la Oficina de Licenciamiento y de Capital de Riesgo están combinados. Adicionalmente, como en el modelo 2, el equipo emprendedor es el creador de la tecnología.

**Figura 4. Modelo de Spin-off basado en el Empuje de la Tecnología o Jalonamiento de Negocio con un emprendedor como creador de la tecnología y fondos internos de capital de riesgo**

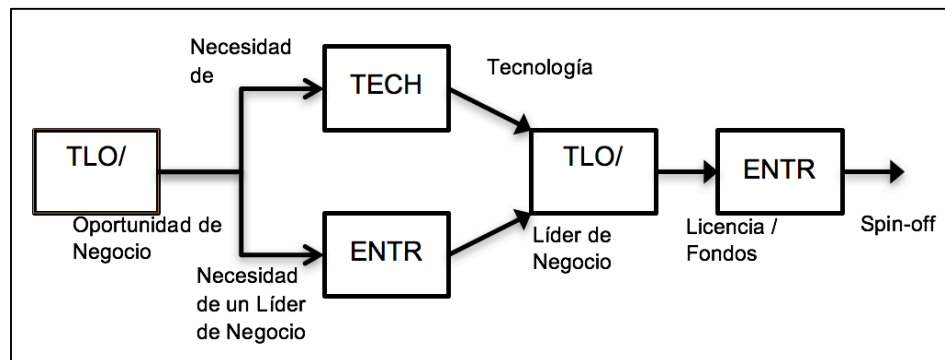


**Fuente:** (Roberts & Malonet, 1996)

- **Modelo 4 - Jalonamiento de Negocio con fondos internos de capital de riesgo:** Este modelo proviene del tercero, y es aplicable cuando una Institución de Investigación y Desarrollo elige desarrollar un fondo de capital de riesgo para incrementar la creación de spin-off en un ambiente que carece de fuentes de capital de riesgo y la creación de dichos spin-off no es común.

Este modelo generalmente se presenta cuando Instituciones de Investigación y Desarrollo se ven presionadas a comercializar sus tecnologías y el camino de desarrollar una nueva empresa o spin-off se muestra como el camino más efectivo para alcanzar los objetivos comerciales, bajo determinadas condiciones. Típicamente detectan necesidades u oportunidades de negocio, luego buscan la tecnología disponible y el equipo emprendedor, aportan fondos y desarrollan el nuevo spin-off.

**Figura 5. Jalonamiento de Negocio con fondos internos de capital de riesgo.**

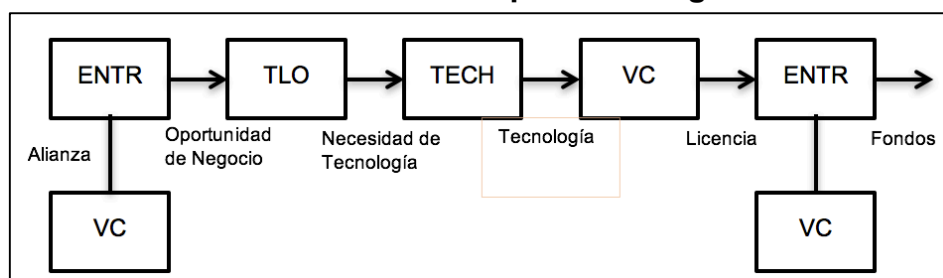


**Fuente:** (Roberts & Malonet, 1996)

- **Modelo 5 – Jalonamiento de negocio con una alianza entre un emprendedor y un inversionista de capital de riesgo:** Algunas veces, en entornos avanzados de desarrollo de spin-off, se crean alianzas entre emprendedores experimentados e inversionistas de capital de riesgo con el fin de descubrir y aprovechar oportunidades de negocios de base tecnológica existentes en las Organizaciones de Investigación y Desarrollo.

Dicha alianza se basa en la confianza por parte del inversionista en las capacidades del emprendedor de ser exitoso con determinada oportunidad de negocio. Generalmente, la Oficina de Licenciamiento de Tecnologías juega un papel importante en el descubrimiento de la tecnología adecuada para satisfacer las necesidades del emprendedor, el cual no tienen ningún involucramiento en el desarrollo de la tecnología.

**Figura 6. Jalonamiento de negocio con una alianza entre un emprendedor y un inversionista de capital de riesgo.**



**Fuente:** (Roberts & Malonet, 1996)

Finalmente, Beraza Garmendia y Rodríguez Castellanos (2010) afirman que, en los últimos tiempos se está extendiendo la utilización dos mecanismos para la transferencia del conocimiento generado en las universidades: la concesión de licencias a las empresas y la creación de spin-offs; reemplazando las vías utilizadas tradicionalmente para ello: la publicación de los resultados de investigación en revistas científicas y los contratos con empresas. Además, en su investigación señalan una serie de factores determinantes de la utilización de las spin-offs como mecanismo de transferencia de conocimiento en las universidades, que enuncian a continuación:

1. **El interés del investigador**, relacionado con: el espíritu emprendedor, experiencia empresarial y la implicación o toma de participaciones del inventor en el capital social de la spin-off.
2. **El sistema de incentivos**, relacionado con: la concesión de licencias exclusivas, participación en el capital de las spin-offs por parte de las

universidades y una política de personal flexible en las mismas, así como un fácil acceso a los recursos universitarios, además de una adecuada distribución del porcentaje de participación o acciones que corresponden al inventor y la oferta de capital semilla.

3. **La tecnología**, que debe: ser radical en lugar de incremental, producida mediante conocimiento tácito, encontrarse en etapas iniciales, ser de propósito general (plataforma tecnológica), brindar un significativo valor para los clientes potenciales, representar un importante avance técnico y poseer una fuerte protección de la propiedad intelectual.
4. **El área académica**, relacionada con el hecho de que los spin-off no se producen por igual en todas las áreas académicas. Las más importantes suelen ser: biomedicina y software; principalmente porque los resultados de investigación en estas áreas son directamente comercializables y poseen un horizonte temporal de comercialización largo.
5. **La industria**, relacionada con: una fuerte protección de las patentes, una necesidad importante de activos complementarios, una base tecnológica joven, un mercado segmentado y un tamaño de empresas reducido.
6. **La rentabilidad**, representada en la mayor rentabilidad que las universidades pueden obtener mediante este mecanismo de transferencia de conocimiento.
7. **Las unidades de apoyo**, representadas en las unidades encargadas de la transferencia de conocimiento universitario y la presencia en el entorno inmediato de estructuras adicionales de apoyo, tales como: entidades de capital riesgo, parques científicos, etc.

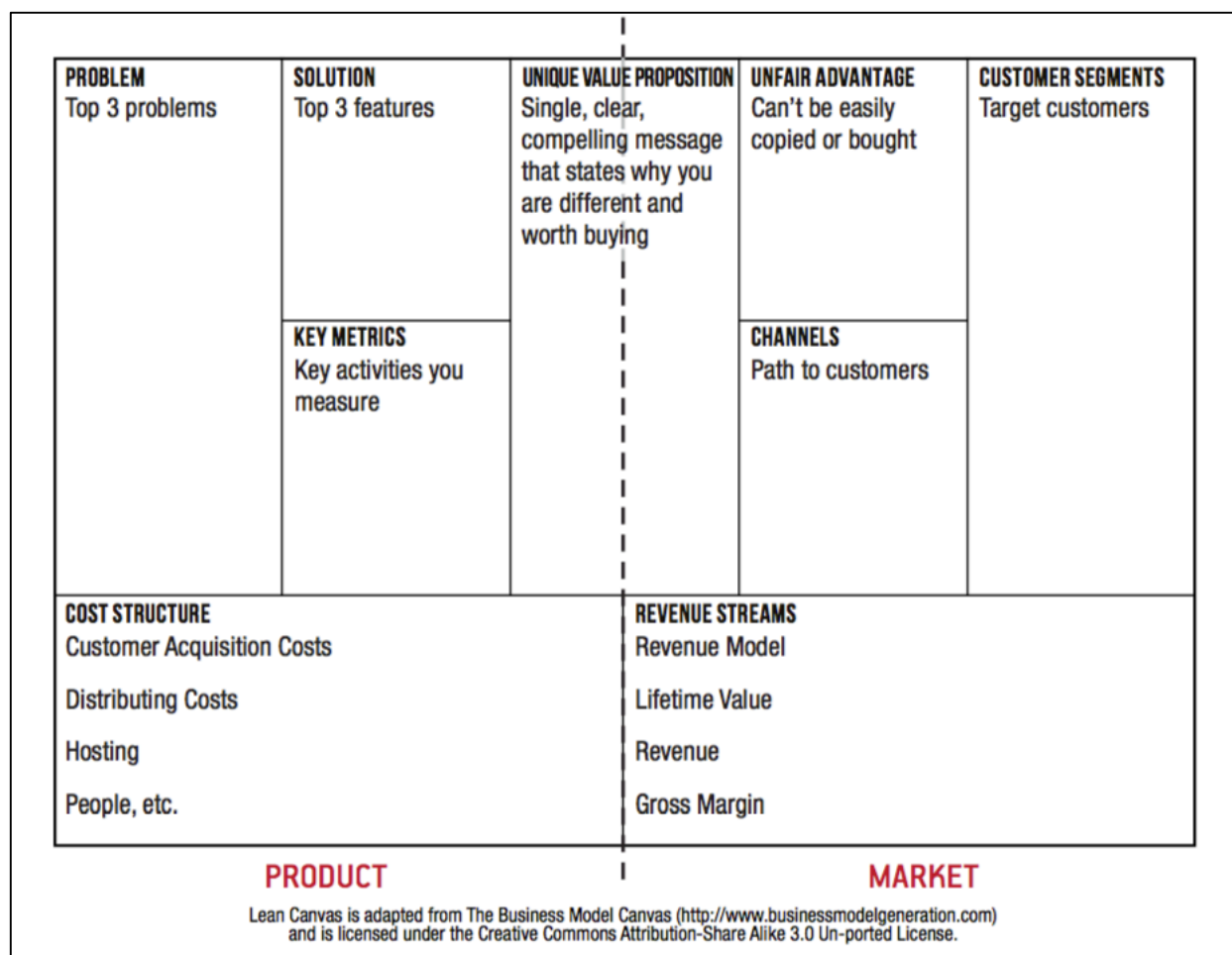
### 2.2.3. Diseño de modelos de negocio

Ambos mecanismos de transferencia tecnológica, licenciamiento y spin-off, permiten a la organización emisora (fuente) crear, proporcionar y captar valor de su receptor (usuario), a través de una estrategia acorde con su estructura, procesos y sistemas, en lo que se denomina un modelo de negocio (Osterwalder & Pigneur, 2011). Según éstos autores, es una herramienta de estrategia empresarial con un enfoque sistémico de fácil comprensión que consiste en poner sobre un lienzo o esquema (llamado lienzo de modelo de negocio), un conjunto de nueve bloques que, enlazados de forma lógica, permiten crear modelos de negocio sostenibles.

Otros autores han diseñado otras formas de desarrollar cada uno de estos bloques para diferentes tipos de productos, según las características propias de cada industria y mercado. Entre ellos, es importante destacar el lean canvas o lienzo magro (por su traducción al español), propuesto por (Maurya, 2012) mediante un formato rápido, conciso y portable para crear y comunicar modelos de negocio. Este diseño es adaptado del lienzo propuesto por Osterwalder y Pigneur (2011) e incluye otros conceptos clave del Método Lean Startup (Ries, 2011), que busca optimizar la utilización del uso de los procesos y recursos, especialmente el tiempo, mediante la reducción de cualquier tipo de desperdicio.

A continuación, en la figura 7 se presenta el lienzo de modelo de negocios que posteriormente será utilizado para la sistematización de la información de los casos de estudio que se analizarán como insumo para el diseño de la metodología que se propondrá como resultado de la presente investigación.

**Figura 7. Lienzo de Modelo de Negocios**



**Fuente:** (Maurya, 2012)

#### **2.2.4. Heurística para la toma de decisiones**

La selección de mecanismos para la transferencia tecnológica, supone una serie de decisiones que deberá tomar la alta dirección de la empresa, que varían según el tipo de problemática o necesidad que aborda, segmentos de mercado a los que se dirija, solución planteada y el mecanismo de protección aplicable a la propiedad intelectual a transferir, entre otras variables. Esto implica condiciones de riesgo, en las que el tomador de la decisión no cuenta con información total y completa sobre los efectos de su decisión, pero puede estimar la probabilidad de ciertos resultados, con base en información histórica o secundaria (Robbins & Coulter, 2010).

Bajo este contexto, quien debe tomar las decisiones se enfrenta a una situación de racionalidad limitada (Simon, 2000) en la que el individuo se forma una idea de aquello a lo que aspira y termina la búsqueda en cuanto lo encuentra, alcanzando un nivel el nivel de satisfacción esperado (Estrada, 2008). Lo anterior se logra, según Kepner y Tregoe (1989), mediante los siguientes pasos:

1. Fijar el objetivo o definir el problema.
2. Establecer un nivel apropiado de aspiración o un nivel de criterio apropiado, es decir, cuándo se sabe que una solución es aceptable, aunque no sea perfecta.
3. Utilizar la heurística para reducir el problema a una sola alternativa.
4. Si no se puede identificar una alternativa viable: se debe reducir el nivel de aspiración y comenzar a buscar una nueva solución (repetir los pasos 2 y 3).
5. Después de identificar una alternativa viable, se debe evaluar para determinar su aceptabilidad.
6. Si la alternativa identificada no es aceptable, se debe buscar una nueva solución (repetir pasos 3 a 5)
7. Si la alternativa identificada es aceptable, se debe implementar la solución
8. Después de la implementación, se debe evaluar la facilidad con que la que se obtuvo el objetivo (o no), con el fin de aumentar o disminuir el nivel de aspiración para futuras decisiones de este tipo.

De manera complementaria al modelo de racionalidad limitada explicado anteriormente, Kepner y Tregoe (1969), citados por Montenegro y Santiago (2006), plantean que el proceso de toma de decisión debe seguir siete pasos fundamentales:

1. Establecer los objetivos claramente.
2. Clasificar los objetivos según su importancia.
3. Desarrollar alternativas entre las cuales escoger.

4. Evaluar las alternativas frente a los objetivos, con el fin de hacer una elección.
5. Elegir la mejor alternativa como decisión tentativa.
6. Evaluar las consecuencias adversas de la decisión tentativa.
7. Controlar los efectos de la decisión final, mediante la prevención de las consecuencias y una adecuada vigilancia.

Aunque la toma de decisiones generalmente se describe como la elección entre alternativas, sin embargo, esta es una visión demasiado simplista ya que responde a un proceso organizado (Robbins & Coulter, 2010), como se presenta a continuación:

**Figura 8. El proceso de toma de decisiones**



**Fuente:** (Robbins & Coulter, 2010)

### 7.1. Marco Legal

Las leyes y políticas que aplican para esta investigación son las dispuestas por el gobierno de Colombia para regular la propiedad industrial e intelectual. Lo anterior se justifica en el hecho que la OMPI solo da orientaciones para que cada gobierno a partir de ello se genere su política interna relacionada con la protección intelectual. Si tomamos el ejemplo donde comparamos las políticas de Colombia con la de Estados Unidos, nos damos cuenta de que mientras que en Colombia el software es considerado como una protección tipo “Derechos de autor” como también lo son las producciones literarias, en Estados Unidos los programas de software son considerados patentes de invención. Por

lo tanto, para la investigación se consideran solo leyes que se apliquen dentro del territorio nacional y que se relacionen con la transferencia de tecnologías, las cuales son:

- **Normas supranacionales:** convenio que establece la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual –OMPI– firmado en Estocolmo el 14 de julio de 1967.
- **Constitución nacional:**
  - Art 15. Delegatura de Protección de Datos: todas las personas tienen derecho a su intimidad personal y familiar y a su buen nombre, y el Estado debe respetarlos y hacerlos respetar. De igual modo, tienen derecho a conocer, actualizar y rectificar las informaciones que se hayan recogido sobre ellas en bancos de datos y en archivos de entidades públicas y privadas.

En la recolección, tratamiento y circulación de datos se respetarán la libertad y demás garantías consagradas en la Constitución. La correspondencia y demás formas de comunicación privada son inviolables. Sólo pueden ser interceptadas o registradas mediante orden judicial, en los casos y con las formalidades que establezca la ley.

Para efectos tributarios o judiciales y para los casos de inspección, vigilancia e intervención del Estado podrá exigirse la presentación de libros de contabilidad y demás documentos privados, en los términos que señale la ley.

- Art 58. Delegatura de Propiedad Industrial: se garantiza la propiedad privada y los demás derechos adquiridos con arreglo a las leyes civiles, los cuales no pueden ser desconocidos ni vulnerados por leyes posteriores. Cuando de la aplicación de una ley por motivo de utilidad pública o interés social, resultaren en conflicto los derechos de los particulares con la necesidad por ella reconocida, el interés privado deberá ceder el interés público o social. La Propiedad es una función social que implica obligaciones. Como tal, le es inherente una función ecológica.

El Estado protegerá y promoverá las formas asociativas y solidarias de propiedad. Por motivos de utilidad pública o de interés social definidos por el legislador, podrá haber expropiación mediante sentencia judicial e indemnización previa. Esta se fijará consultando los intereses de la comunidad y del afectado. En los casos en que determine el legislador, dicha expropiación podrá adelantarse por vía administrativa, sujeta a posterior acción contenciosa administrativa, incluso respecto del precio.



Con todo, el legislador por razones de equidad, podrá determinar los casos en que no haya lugar el pago de indemnización, mediante el voto favorable de la mayoría absoluta de los miembros de una y otra cámara. Las razones de equidad, así como los motivos de utilidad pública o de interés social, invocados por el legislador, no serán controvertibles judicialmente.

- Art 78. Delegatura de Protección del Consumidor: "La ley regulará el control de la calidad de los bienes y servicios ofrecidos y prestados a la comunidad, así como la información que debe suministrarse al público en su comercialización".

Serán responsables, de acuerdo con la ley, quienes en la producción y en la comercialización de bienes y servicios, atenten contra la salud, la seguridad y el adecuado aprovisionamiento a consumidores y usuarios.

El Estado garantizará la participación de las organizaciones de consumidores y usuarios en el estudio de las disposiciones que les conciernen. Para gozar de este derecho las organizaciones deben ser representativas y observar procedimientos democráticos internos"

- Art 150. Delegatura de Propiedad Industrial: corresponde al Congreso hacer las leyes. Por medio de ellas ejerce las siguientes funciones: 1) Numeral 16. Aprobar o improbar los tratados que el gobierno celebre con otros Estados o con entidades de derecho internacional. Por medio de dichos tratados podrá el Estado, sobre bases de equidad, reciprocidad y conveniencia nacional, transferir parcialmente determinadas atribuciones a organismos internacionales, que tengan por objeto promover o consolidar la integración económica con otros estados. 2) Numeral 24. Regular el régimen de propiedad industrial, patentes y marcas y las otras formas de propiedad intelectual.

- **Leyes**

- Ley 590 de 2000: por la cual se dictan disposiciones para promover el desarrollo de las micro, pequeñas y medianas empresa. MYPIMES
- Ley 905 de 2004: por medio de la cual se modifica la Ley 590 de 2000 sobre promoción del desarrollo de la micro, pequeña y mediana empresa colombiana y se dictan otras disposiciones. MyPimes
- Ley 1014 de 2006: de fomento a la cultura del emprendimiento. Artículo 2, literal e, g, h y j.

- Ley 1273 de 2009: por medio de la cual se modifica el Código Penal, se crea un nuevo bien jurídico tutelado denominado “de la protección de la información y de los datos”- y se preservan integralmente los sistemas que utilicen las tecnologías de la información y las comunicaciones, entre otras disposiciones.

## **7.2. Análisis bibliográfico**

Desde la edad antigua hasta la contemporánea, diversos filósofos, pensadores y teóricos se han preocupado por estudiar sistemáticamente el conocimiento y la forma cómo es generado. A partir de las obras de Hegel (1770 – 1831) y Russell (1872-1970) en el siglo XIX, se reconoce el conocimiento científico y posteriormente en el siglo XX Karl Popper (1902-1994) se ocupa de establecer los límites entre lo que es ciencia aquello que no lo es. Los autores modernos (Davenport y Prusak, 1998; Garavelli, Gorgoglione y Scozzi, 2002) y organismos internacionales (CEPAL, 2008) abordan el conocimiento desde una perspectiva un poco más amplia que implica nuevos desafíos enmarcados en la capacidad de generación y aplicación de nuevo conocimiento, en contraposición a la clásica dependencia en los factores tradicionales: tierra, trabajo y capital (Lucio, Jurado y Gracia, 2011).

Esta nueva perspectiva reconoce un conjunto de principios, métodos, técnicas, herramientas, métricas y tecnologías que permiten obtener los conocimientos de manera pertinente y relevante para quienes los necesitan (Del Moral, 2007), en lo que otros autores han denominado como gestión del conocimiento (Senge, 1990; Nonaka y Takeuchi, 1995; Davenport, 1996; Sveiby, 1997, citados por Valhondo, 2010), especialmente en el ámbito de las organizaciones.

En primera instancia, resulta de gran importancia comprender los diferentes tipos de conocimiento identificados por Nonaka y Takeuchi (1995), tácito y explícito, siendo este último un activo formal que puede ser codificado, protegido y transferido hacia un receptor para su apropiación y transformación posterior en conocimiento tácito (Nonaka, 1991; Collins y Hitt, 2006). Dicha codificación puede ser expresada científicamente mediante diseños industriales, fórmulas, fichas técnicas, programas de software, modelos matemáticos y procedimientos que son consideradas por la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual – OMPI (2004) como creaciones de la mente y a su vez pueden ser protegidas internacionalmente por el conjunto de normas, reglamentos, procedimientos e instituciones que regulan la apropiabilidad, la transferencia, el acceso y el derecho a la utilización del conocimiento y de los bienes intangibles (CEPAL, 2014). Finalmente, la transferencia de dicho conocimiento tácito requiere de una interacción y

colaboración (Garavelli, Gorgoglione, y Scozzi, 2002), con el fin de ampliar o mejorar las capacidades del receptor (Argote e Ingram, 2000).

Para hacer referencia al conjunto de actividades relacionadas con la codificación, protección, transferencia y explotación del conocimiento explícito, en la presente investigación se aborda el concepto de transferencia tecnológica, explicado por diferentes autores como: Norman Abramson, 1997; Echarri y Pendás, 1999; Roessner, 2000 en Castro et al. (2008); Rogers, Takegami y Yin, 2001 en Gonzáles (2014); Hidalgo et al, 2002; Escorsa y Valls, 2003; OCDE (2003) en European Commission (2009); Gonzáles Sabater, 2011. Esta se relaciona con la administración de la propiedad intelectual creada a partir de actividades de investigación científica tanto en universidades como en centros y grupos de investigación, incluyendo actividades de identificación, protección, explotación y defensa de los derechos de propiedad intelectual generados.

Según Gonzáles Sabater (2011), las universidades y organismos de investigación son proveedores habituales de conocimientos científicos y técnicos, así como de derechos de propiedad a través de distintos mecanismos como: cooperación tecnológica, asistencia técnica y servicios, movilidad de personal, acuerdos de licencia y creación de empresas (spin-off); los dos últimos, según Roberts y Malonet (1996), son los más utilizados. De acuerdo con la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI), el licenciamiento se refiere simplemente a la autorización que el titular del derecho de propiedad intelectual otorga a un tercero para utilizarla en los términos y condiciones acordados, con una finalidad determinada, en un territorio definido y durante un período de tiempo convenido. Por otra parte, según Roberts y Malonet (1996), el modelo clásico de spin-off consiste en la interacción de diferentes grupos de personas para transferir una tecnología desarrollada en una organización de investigación y desarrollo hacia determinada industria, donde será incorporada en productos tangibles y servicios.

Ambos mecanismos de transferencia tecnológica, licenciamiento y spin-off, implican la elección de un mecanismo de transferencia tecnológica o una combinación de ellos, bajo condiciones riesgo y racionalidad limitada (Simon, 2000), en la que el individuo se forma una idea de aquello a lo que aspira y termina la búsqueda en cuanto lo encuentra, alcanzando un nivel el nivel de satisfacción esperado (Estrada, 2008). Para ello, Kepner y Tregoe (1969) plantean el uso de la heurística para reducir el problema a una sola alternativa viable.

### **7.3. Conclusiones respecto a los referentes**

Los referentes estudiados otorgan sustento a la presente investigación y constituyen una guía para dar respuesta a la problemática objeto de estudio y que facilitarán la generación de nuevo conocimiento mediante el diseño de una metodología para la toma de decisiones sobre modelo de transferencia de los desarrollos tecnológicos en centros y grupos de investigación, basada en licenciamiento y spin-off.

El marco teórico abordado permite comprender que las nuevas tecnologías parten de un conocimiento formal, generado mediante actividades de investigación científica, que luego de ser organizado, codificado y protegido, puede ser transferido a hacia un receptor a través de distintos mecanismos que se ven influenciados por distintos factores y actores del entorno competitivo de la industria o mercado en el que será introducido el nuevo desarrollo tecnológico, según sus usos y aplicaciones. De este análisis depende la escogencia de dicho mecanismo de transferencia para hacerlo sostenible y financiar nuevas actividades de investigación, desarrollo e innovación.

A pesar de que existe una clara definición y marco teórico relacionado con los mecanismos de transferencia tecnológica, no se encontró una metodología o proceso para seleccionar el más idóneo, según el tipo de tecnología y su mercado de destino. Teóricamente se conocen las diferentes fases que componen la gestión del conocimiento y las diferentes formas de transferirlo, sin embargo, se requiere de un esfuerzo adicional para tomar decisiones en ambientes de alta incertidumbre para explotar adecuadamente los desarrollos tecnológicos, si así se desea.

El análisis de modelo de negocio que será aplicado a los casos de estudio, bajo el enfoque de Maurya (2012), facilitará la comprensión sistematizada de las variables de mercado que inciden en el comportamiento de los desarrollos tecnológicos y sus posibles factores de éxito en el mismo, plasmadas en gráficas de fácil comprensión. Se espera que dicho análisis conduzca hacia la identificación de categorías de decisión para la selección del mecanismo de transferencia tecnológica, ya que facilitará su descomposición en atributos descriptivos, más sencillos y prácticos frente a los encontrados en los demás referentes teóricos estudiados.

### **CAPÍTULO 3: DISEÑO DE LA METODOLOGÍA PARA SELECCIONAR EL MECANISMO DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA**

En este capítulo se construirá la metodología para seleccionar los mecanismos de transferencia tecnológica en centros y grupos de investigación, partiendo del estudio de casos de licenciamiento y spin-off que nos permitirán identificar las variables clave de decisión. Luego, se incluye una descripción general y detallada de la propuesta metodológica, que abarca las fases que se requieren para tomar la decisión y las técnicas y herramientas de apoyo para lograrlo.

#### **3.1. Estudio de casos de transferencia tecnológica**

En el desarrollo de la presente investigación, se consultaron diferentes fuentes secundarias de información con el fin de analizar diferentes mecanismos de transferencias de tecnologías resultado de actividades de investigación y desarrollo, en las cuales se encontró información relevante para el desarrollo de los objetivos del trabajo de investigación.

##### **3.1.1. Universidad del Norte (Colombia)**

La Universidad del Norte es una fundación privada sin ánimo de lucro, con 48 años de existencia y acreditada institucionalmente. Se encuentra organizada en siete divisiones académicas (ingenierías, humanidades, salud, ciencias jurídicas, ciencias básicas, escuela de negocios e instituto de educación) y una amplia oferta educativa en el nivel de programas de pregrado, especializaciones, maestrías y doctorados.

Adicionalmente, cuenta con grupos de investigación capaces de identificar necesidades del entorno empresarial, desarrollar proyectos de investigación, desarrollo e innovación, así como transferir tecnologías a los sectores productivos. Lo anterior, gracias a su experiencia en proyectos aplicados a diferentes industrias en temas como: automatización, optimización de procesos y operaciones, eficiencia energética, transporte de hidrocarburos, diseño de equipos, diseño de productos, análisis de materiales y fallas, biomateriales, micro fabricación, biotecnología, gestión estratégica, gestión de la innovación, marketing, propiedad intelectual, diseño y desarrollo de software, telecomunicaciones, telemetría, logística, redes de distribución, salud, inmunología, hidráulica, manejo de residuos y producción más limpia.

Según la cuarta edición del catálogo “Universidad-Empresa: Alianza para la Innovación Tecnológica Empresarial”, publicado en 2012, Dirección de Investigación, Desarrollo e Innovación de la Universidad del Norte ha trabajado con más de 120 empresas

nacionales, regionales y locales en aproximadamente 116 proyectos de investigación y desarrollo, mediante la relación universidad-empresa, que han movilizad más de 60 mil millones de pesos en el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación.

Dentro del conjunto de tecnologías analizadas en la Universidad del Norte, se destaca el caso de licenciamiento de **Akar Klean**, un producto farmacéutico de consumo masivo para la prevención de alergias y otras reacciones causadas por la acción de los ácaros. Este es el primer producto de este tipo en Colombia con investigación nacional, pionero en Latinoamérica y actualmente se comercializa a nivel mundial en 22 países.

Es importante resaltar que, desde el año 1993, el grupo de investigaciones en inmunología y biología molecular de la Universidad del Norte (Barranquilla, Colombia), con el apoyo un equipo de investigadores de la empresa Procaps<sup>1</sup>, implementaron un proyecto de investigación aplicada para desarrollar un producto químico utilizado en el control de las enfermedades alérgicas respiratorias y las alergias de la piel. Dicho proyecto estuvo coordinado por el biólogo, Gustavo Cuadros Trillos, y el doctor Eduardo Egea; además, contó con el co-financiamiento de Colciencias y la empresa Procaps.

Luego de cinco años de trabajo, el equipo investigador logró desarrollar un producto farmacéutico, llamado “Acar Klean (TM)”, que controla y previene la incubación de ácaros del polvo, pequeños artrópodos que habitan en colchones, almohadas, sábanas y pisos; los cuales a su vez son generadores de diferentes enfermedades alérgicas de tipo respiratorio y dermatológico.

Para el análisis del modelo de negocio de esta tecnología, se investigaron distintas fuentes de información secundaria y, como se mencionó anteriormente, se estructuró con base en el Lean Canvas o Lienzo Magro, propuesto por Maurya (2012) para la descripción de modelos de negocio. En la figura 9, que se presenta más adelante, se encuentra el resumen del lienzo de modelo de negocio.

Luego de analizar el modelo de negocio de Acar Klean, se hizo el mismo ejercicio con la Dirección de Investigación, Desarrollo e Innovación de la Universidad del Norte, teniendo en cuenta que ésta se encuentra directamente relacionada con el éxito y los resultados alcanzados en torno a este producto en el mercado. En la figura 10 se muestra el resumen del lienzo de modelo de negocio de esta división de la universidad.

---

<sup>1</sup> Procaps (Productora de Capsulas), es una empresa colombiana del mercado farmacéutico.

**Figura 9. Lienzo de modelo de negocio de Acar Klean**

Lean Canvas o Lienzo Magro			Acar Klean	
<b>Problema / Necesidad</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Manejo y control de las enfermedades alérgicas respiratorias y alergias de la piel.</li><li>• Tratamiento del asma y otras enfermedades alérgicas.</li><li>• Exposición a los alérgenos de ácaros de polvo</li></ul>	<b>Solución</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Seguridad en la prevención de enfermedades</li><li>• Fácil aplicación</li><li>• Uso masivo e inofensivo</li></ul>	<b>Propuesta Única de Valor</b> <p>Controlar y prevenir la incubación de ácaros que generan enfermedades respiratorias y alergias de la piel.</p>	<b>Ventaja Injusta</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Primer producto de este tipo en Colombia con investigación nacional.</li><li>• Pionero en Latinoamérica</li></ul>	<b>Segmentos</b> <p><u>Usuarios:</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Personas que padecen o están sensibilizados a padecer una enfermedad respiratoria o alérgica</li><li>• Personas o Empresas que requieren controlar los ácaros residentes en el polvo.</li></ul> <p><u>Clientes:</u> empresas del sector farmacéutico y biomédico a nivel nacional e internacional.</p>
	<b>Métricas Clave</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Licencias concedidas</li><li>• Participación en eventos académicos</li></ul>		<b>Canales</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Comunicación a través de eventos de tipo académico.</li><li>• Distribución a través de concesión de licencias.</li></ul>	
<b>Estructura de Costos</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Inversión en activos de propiedad intelectual (patentes y pruebas de concepto)</li><li>• Costo de infraestructura tecnológica</li></ul>			<b>Fuentes de Ingresos</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Concesión de licencias</li></ul>	

Lean Canvas (Maurya, A. 2012) es una adaptación de lienzo de modelos de negocio (<http://www.businessmodelgeneration.com>) y se encuentra bajo licencia Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Un-ported License.

**Fuente:** elaboración propia.

**Figura 10. Lienzo de modelo de negocio de la División de Investigación, Desarrollo e Innovación de la Universidad del Norte**

# Lean Canvas o Lienzo Magro

D.I.D.I. – Universidad del Norte

<b>Problema / Necesidad</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Generación de nuevo conocimiento aplicado.</li> <li>Mejoramiento de los procesos y productos de las empresas</li> <li>Articulación de la relación universidad empresa para alcanzar la competitividad regional.</li> </ul>	<b>Solución</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fomento a proyectos de alto impacto en la región.</li> <li>Mayor divulgación de trabajos de investigación</li> <li>Diversificación de recursos para la investigación.</li> </ul> <b>Métricas Clave</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Proyectos aprobados</li> <li>Publicaciones</li> <li>Patentes, licencias y registros de software.</li> <li>Categorización de los grupos de investigación.</li> </ul>	<b>Propuesta Única de Valor</b> <p>Trascender las fronteras del conocimiento, desarrollando un trabajo de investigación del más alto nivel, orientado a la innovación, desarrollo y mejoramiento de la calidad de vida de la región.</p>	<b>Ventaja Injusta</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Pertenecer a una institución reconocida como una de las universidades en Colombia con más proyectos aprobados bajo recursos de cofinanciación y crédito.</li> </ul> <b>Canales</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Comunicación a través de revistas científicas, sitio web institucional y eventos académicos.</li> <li>Distribución a través de licenciamiento.</li> </ul>	<b>Segmentos</b> <p><u>Usuarios:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Empresas de los sectores industriales y de servicios.</li> <li>Estudiantes y Docentes investigadores de la Universidad del Norte</li> </ul> <p><u>Clientes:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Empresas de los sectores industriales y de servicios.</li> <li>Gobierno Nacional, a través de los diferentes programas de fomento a la innovación.</li> </ul>
<b>Estructura de Costos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Inversión en activos de propiedad intelectual (patentes y pruebas de concepto).</li> <li>Costos de infraestructura tecnológica.</li> <li>Costos operativos relacionados (funcionarios y otros).</li> </ul>			<b>Fuentes de Ingresos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Concesión de licencias</li> <li>Recursos de cofinanciación y crédito.</li> <li>Mecanismos gubernamentales de fomento a la innovación.</li> <li>Contratación directa por parte de empresas privadas.</li> </ul>	

Lean Canvas (Maurya, A. 2012) es una adaptación de lienzo de modelos de negocio (<http://www.businessmodelgeneration.com>) y se encuentra bajo licencia Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Un-ported License.

**Fuente:** elaboración propia

### **3.1.2. Colciencias: oficinas de transferencia de resultados de investigación**

La creación de oficinas de transferencia de resultados de investigación fue una estrategia que popular durante los años ochenta en países europeos, los cuales buscaron potencializar la orientación de las capacidades de generación de conocimiento de las instituciones dedicadas a la investigación (universidades, centro de desarrollo tecnológico, centros de I+D privados, etc.) hacia las necesidades del tejido empresarial europeo. Dicha estrategia colaborativa surge como iniciativa de la Unión Europea de generar proyectos colaborativos entre los países que la conforman. Así, en 1988 surgieron en Europa las primeras Oficinas de Transferencia de Resultados de Investigación (OTRI).

Luego de revisar múltiples fuentes secundarias, todas coinciden que la función de las OTRI es incentivar y facilitar las interacciones de los diferentes sistemas de ciencia y tecnología con el sector productivo en los diferentes países donde se implementan; estas oficinas también se vieron obligadas a desarrollar métodos de valorización, así como establecer protocolos de transferencia de tecnología y resultados de investigación al sector productivo con la orientación necesaria para el aprovechamiento real de dichas tecnologías.

Otras funciones que se derivan del ejercicio anterior de la revisión bibliográfica muestran que las OTRI son responsables de la gestión de la Propiedad Industrial e Intelectual generada en las universidades y centros de investigación, protección de los resultados mediante patente, modelo de utilidad, diseño industrial, variedad vegetal, registro de software, etc.; sin embargo esto no se da realmente de esta forma porque este trabajo siempre recae en los entes dedicados a la investigación quienes no cuentan con la experticia requerida para definir el mejor mecanismo de protección. Más bien las OTRIs se han fortalecido en los procesos de negociación de acuerdos con el sector productivo junto con la promoción y comercialización de los resultados derivados de la investigación.

Para el caso Colombia, la estrategia de incorporación de las OTRI al sistema de ciencia y tecnología con su respectiva implementación por parte de las universidades se inició en el 2015, 17 años después de haber tomado Europa la iniciativa. Para efectos de la investigación, es importante resaltar que Colciencias quien es el ente que regula las actividades de ciencia y tecnología en Colombia, el licenciamiento no es reconocido como un mecanismo de transferencia de tecnología y/o resultados de investigación. Por ello las OTRI colombianas actúan como representantes comerciales de las pocas empresas spin-off creadas a partir de resultados de investigación y ofrecen los portafolios de estas nuevas empresas al sector productivo regional, lo cual dista en gran medida de la función para lo cual fueron creadas y, en algunos casos obedecen a intereses propios



y no de país ya que cada una promueve lo de su región en su región, convirtiéndose esta situación en una barrera natural para la evolución del conocimiento. Este funcionamiento es muy similar al de las incubadoras de empresas, estrategia que intento integrar al sector productivo al sistema de ciencia y tecnología a principios de este siglo.

Actualmente en Colombia existen las siguientes OTRI que apoya Colciencias, pero son autónomas en la disposición y manejo de sus portafolios, estas son:

- Corporación Connect Bogotá Región
- Universidad Distrital en Bogotá
- Corporación Tecnova UEE en Medellín
- CienTech en Barranquilla
- Cámaras de Comercio de Bucaramanga y Cali

En el 2016, se creó por primera vez la red de OTRIs buscando articular los portafolios y mejorar las oportunidades de transferencia de las tecnologías que hacen parte de los portafolios de cada OTRIs en particular. Esta red la conformaron OTRI del Atlántico, OTRI Estratégica de Oriente, OTRI de Tecnova, OTRI de la Universidad Distrital, OTRI Connect Bogotá y OTRI de Defensa.

Para este caso de estudio no se realizó el análisis del modelo de negocio (Maurya, 2012), dada la naturaleza de la institución y la información disponible al momento de

### **3.1.3. Universidad EAFIT (Colombia)**

La Universidad EAFIT es una fundación privada sin ánimo de lucro, con 58 años de existencia y acreditada institucionalmente. Está organizada en seis divisiones académicas (administración, ingeniería, ciencias, humanidades, economía y finanzas, derecho) y una amplia oferta académica en el nivel de programas de pregrado, especializaciones, maestrías y doctorados.

Desde 2006, esta institución cuenta con una Dirección de Innovación encargada de la transferencia de tecnología y conocimiento de las diferentes áreas académicas y de investigación de la universidad. Sus líneas de acción comprenden: 1) diseño y ejecución de proyectos encaminados a fortalecer la relación Universidad-Empresa-Estado; 2) acompañamiento a nuevos empresarios para la validación de sus modelos de negocio, conformación de equipos emprendedores y articulación con el ecosistema de emprendimiento e innovación institucional; 3) transferencia de tecnología para llevar al mercado tanto las capacidades investigativas como los resultados de investigación de los grupos de investigación en esta institución educativa.

Los mecanismos de transferencia utilizados por EAFIT son:

- **Spin-off universitaria:** nuevas unidades de negocio (no independientes jurídicamente) para la explotación directa de las tecnologías desarrolladas, que pertenecen completamente a la universidad y en la que se aplica el reglamento de propiedad intelectual interno para la distribución de utilidades.
- **Spin-off en asociación:** nuevos negocios desarrollados en asocio con otras personas o empresas mediante convenios marco y actas de trabajo específicas, en las que negocia la participación de las partes según los aportes y no se constituye jurídicamente la sociedad hasta que sea requerido.
- **Producción o comercialización directa:** venta de bienes y servicios resultado de investigación y desarrollo de la universidad.
- **Licenciamiento:** contrato de explotación de determinada propiedad intelectual de patentes, marcas, secretos industriales y/o franquicias de la universidad.
- **Venta de tecnología:** transferencia o cesión de propiedad intelectual a cambio de una compensación económica.

Debido al análisis sobre aspectos generales en el nivel institucional que inciden la selección de los mecanismos de transferencia en estos casos específicos, no se realizó la sistematización mediante la herramienta de modelo de negocio.

#### **3.1.4. Cambridge Enterprise (Inglaterra)**

En diciembre de 2006, la Universidad de Cambridge creó Cambridge Enterprise Limited, como una subsidiaria de la cual son propietarios en su totalidad y que tiene la responsabilidad de llevar a cabo servicios de consultoría, funciones de transferencia de tecnología y actividades de capital semilla en nombre de la universidad. Su misión central de Cambridge Enterprise es asistir los procesos de transferencia de tecnología generada en la Universidad de Cambridge a través de su comercialización. Lo cual desarrollan mediante la gestión de la propiedad intelectual y licenciamientos, inversión en los emprendimientos o spin-out de la Universidad, así como de la gestión de consultorías y asesorías.

Actualmente, Cambridge Enterprise maneja alrededor de mil (1.000) proyectos de Propiedad Intelectual, licenciamiento y consultoría; más de sesenta y cinco (65) contratos de valores de renta variable y trabaja con más de mil doscientos (1.200) investigadores

en todas las fases del proceso de comercialización. En el periodo comprendido entre agosto de 2014 y Julio de 2015, reportan ingresos generados a partir de procesos de transferencia de tecnología y conocimiento por valor de veintisiete millones de libras esterlinas (£27.7M). En el siguiente gráfico se muestra el resumen del lienzo de modelo de negocio, de acuerdo con la metodología Lean Canvas o Lienzo Magro Maurya (2012).

**Figura 11. Lienzo de modelo de negocio de Cambridge Enterprise**

<b>Problema / Necesidad</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Transferencia de conocimiento.</li><li>Generación de ingresos por transferencia de conocimiento.</li><li>Aseguramiento de recursos de largo plazo</li></ul>	<b>Solución</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Gestionar el registro de derechos de propiedad intelectual</li><li>Aportar capital semilla</li><li>Apoyar la creación y gestión de nuevas empresas.</li></ul>	<b>Propuesta Única de Valor</b> <p>Transformar las ideas e invenciones de los académicos e investigadores en atractivas oportunidades de negocio para empresas e inversionistas.</p>	<b>Ventaja Injusta</b> <p>Pertenecer a una institución académica con más de 800 años de antigüedad y reconocida mundialmente por sus logros a académicos e investigadores.</p>	<b>Segmentos</b> <p><u><b>Usuarios:</b></u> Estudiantes, funcionarios e investigadores de la Universidad de Cambridge.</p> <p><u><b>Clientes:</b></u> Empresas de distintos sectores industriales, instituciones gubernamentales, entidades sin ánimo de lucro e inversionistas de riesgo, incluyendo la Universidad de Cambridge.</p>
<b>Métricas Clave</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Investigadores apoyados</li><li>Licencias y contratos firmados</li><li>Solicitudes de patentes</li><li>Rentabilidad de las acciones en Spin-off</li></ul>			<b>Canales</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Sitio web</li><li>Blog</li><li>Redes sociales</li><li>Correos electrónicos</li><li>Eventos académicos</li></ul>	
<b>Estructura de Costos</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Inversión en activos de propiedad intelectual (patentes y pruebas de concepto)</li><li>Distribución de ingresos hacia los académicos y la Universidad de Cambridge</li><li>Costos operativos relacionados (funcionarios y otros).</li></ul>			<b>Fuentes de Ingresos</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Venta de servicios de consultoría</li><li>Regalías por derechos compartidos de propiedad intelectual</li><li>Retorno de las acciones invertidas en nuevas empresas,</li><li>Financiación por parte del HIEF</li></ul>	

Lean Canvas (Maurya, A. 2012) es una adaptación de lienzo de modelos de negocio (<http://www.businessmodelgeneration.com>) y se encuentra bajo licencia Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Un-ported License.

**Fuente:** elaboración propia.

Dentro de las tecnologías analizadas para el caso de Cambridge Enterprise, se destacaron dos casos relacionados con los mecanismos de transferencia de licenciamiento y spin-off. El primero, es software capaz de predecir el comportamiento de nuevos materiales, llamado Castep; el segundo, una empresa química especializada en soluciones de encapsulación inteligente, llamada Aqdot Limited. A continuación, se detalla cada uno.

- **Castep:** es un producto de software que usa la mecánica cuántica para permitir a los investigadores predecir las propiedades de los materiales y se encuentra basado en la investigación del Profesor Mike Payne del Laboratorio de Cavendish en la Universidad de Cambridge.

Este software puede determinar cuál sería la estructura más estable de un nuevo material, cómo lucirán las superficies del mismo y cómo se comportarían tanto su masa como su superficie cuando sean sometidas a diferentes procesos químicos. Su

código fue desarrollado por un grupo de académicos del Reino Unido llamado Castep Developers Group y licenciado en sus inicios por Cambridge Enterprise Limited a una compañía de software llamada Molecular Simulations Inc.

Posteriormente fue adquirido por la empresa de software Accelrys y recientemente por Biovia, la cual hace parte Dassault Systèmes, líder mundial del sector del software 3D. Como consecuencia de esto, recientemente CASTEP ha superado los treinta millones de dólares (\$30M) en ventas.

En la actualidad, este software es utilizado ampliamente en las industrias tanto químicas como de petróleo y gas, sin embargo, puede ser utilizado en conjunto con otras técnicas para mejorar la eficiencia de los procesos y ayudar a identificar el origen de las fallas en dispositivos y productos.

Su código se basa en la Teoría de la Densidad Funcional para simular una amplia variedad de propiedades en los materiales, incluyendo las energéticas, estructuras a nivel atómico, vibraciones, respuesta electrónica, entre otros. En particular, dispone de una amplia gama de características espectroscópicas que le permiten enlazarse directamente con la experimentación a través de espectroscopios infrarrojos o de Raman.

La funcionalidad del software se basa en la teoría desarrollada por el Profesor Payne, titular de la Cátedra de Física Computacional en la Universidad de Cambridge, quien ha trabajado en los principios fundamentales del cálculo de la energía total desde 1985, es el autor de los principios del código de energía pseudopotencial total de CASTEP y ha estado involucrado en el desarrollo del código de escala lineal ONETEP, así como en el esquema de modelado híbrido LOTF (Learn-On-The-Fly). Adicionalmente, fue el vigésimo tercer (23º) científico físico del Reino Unido más citado entre 1990 y 1999, con un total de 2.869 citas, según el Instituto de Información Científica (ISI). Ha publicado más de 250 trabajos que han tenido más de 22.000 citas y su paquete de software CASTEP tiene ventas acumuladas que superan los treinta millones de dólares (\$30M), como se mencionó anteriormente.

Payne atribuye el éxito del producto al proceso de desarrollo y mejora continua, lo cual incluye una completa re-escritura del código creado por el equipo de desarrolladores entre los años 2000 y 2003. Adicionalmente, dicho código es libre para el sector académico del Reino Unido y más de 750 documentos académicos han sido publicados en 2012, basados en cálculos realizados con CASTEP.

El profesor Payne y su grupo han jugado un papel destacado en este campo científico y siguen centrándose en el desarrollo de nuevas herramientas y tecnologías diseñadas para que sean accesibles a todos los investigadores. Actualmente, hacen parte del Laboratorio Cavendish, adscrito al Departamento de Física de la Universidad de Cambridge (Reino Unido).

En la siguiente figura, se muestra el resumen del lienzo de modelo de negocio según la metodología Lean Canvas o Lienzo Magro (Maurya, 2012).

**Figura 12. Lienzo de modelo de negocio de CASTEP**

Lean Canvas o Lienzo Magro			Software CASTEP	
<b>Problema / Necesidad</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Conocer la estructura y propiedades principales de determinado material a escala atómica.</li><li>• Anticipar o predecir las características de distintas clases de materiales.</li></ul>	<b>Solución</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Predecir propiedades eléctricas, ópticas, físicas y termo-dinámicas</li><li>• Determinar perfiles de reacción y barreras de energía</li></ul>	<b>Propuesta Única de Valor</b> <p>Resolver los problemas clave de las investigaciones de las industrias química y de materiales mediante un entorno de modelado integrado y multi-escala que ofrece una gama completa de métodos de simulación.</p>	<b>Ventaja Injusta</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Equipo de trabajo altamente calificado y experimentado.</li><li>• Desarrollo y mejora continua del código.</li></ul>	<b>Segmentos</b> <p><b>Usuarios:</b> expertos e investigadores de las ciencias química y de materiales.</p> <p><b>Clientes:</b> Empresas, Universidades y Centros de Investigación relacionados con las industrias químicas y de materiales.</p>
	<b>Métricas Clave</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Licencias concedidas</li><li>• Referencias en investigaciones y publicaciones científicas.</li></ul>		<b>Canales</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Sitio web</li><li>• Eventos académicos</li><li>• Canales de distribución indirectos, a través del licenciamiento</li></ul>	
<b>Estructura de Costos</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Inversión en activos de propiedad intelectual (patentes y pruebas de concepto)</li><li>• Costo de infraestructura tecnológica</li><li>• Costos operativos relacionados (funcionarios y otros).</li></ul>			<b>Fuentes de Ingresos</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Concesión de licencias</li></ul>	

Lean Canvas (Maurya, A. 2012) es una adaptación de lienzo de modelos de negocio (<http://www.businessmodelgeneration.com>) y se encuentra bajo licencia Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Un-ported License.

**Fuente:** Elaboración propia.

- **Aqdot Limited:** es una compañía spin-off de la Universidad de Cambridge. Fue fundada a finales de 2012 y se especializa en desarrollar y comercializar su tecnología disruptiva, la cual presenta un método innovador y simple para la para encapsular componentes activos mediante su protección, entrega y liberación en el momento requerido. Esto permite a sus clientes y usuarios incrementar la efectividad de sus productos, introducir marcas novedosas y diferenciadas en el mercado, reducir los costos de producción e impactar positivamente el medio ambiente.

El mercado de la encapsulación es muy amplio e incluye diversos sub-sectores de producción de bienes de consumo masivo (artículos de uso doméstico, comida,

cosméticos), industriales (petróleo y gas, pulpa y papel), farmacéuticos y agroquímicos.

Aqdot tiene la misión de revolucionar la industria de encapsulación, a través de soluciones innovadoras. Para lograrlo, apuntan al desarrollo continuo de su tecnología de encapsulado, al tiempo que mantienen un claro enfoque comercial para maximizar su potencial. Por otro lado, desde 2014 ha recibido fondos de aproximadamente £7,5 millones, provenientes de fondos de inversión como Imperial Innovations, Parkwalk Advisors, Cambridge Enterprise y Providence Investment Company. Esta tecnología fue desarrollada en el departamento de química de la universidad, a través de la colaboración de los equipos académicos liderados por el profesor Chris Abell y el doctor Oren Scherman's, quienes son miembros actuales de la Junta de Asesoría Científica de Aqdot.

En el siguiente gráfico se muestra el resumen del lienzo de modelo de negocio de Aqdot, de acuerdo con la metodología Lean Canvas o Lienzo Magro (Maurya, 2012).

**Figura 13. Lienzo de modelo de negocio de AQDOT**

Lean Canvas o Lienzo Magro			AQDOT	
<b>Problema / Necesidad</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Accionar los sistemas de encapsulación para liberar su carga cuando sea requerido.</li> <li>• Incrementar la efectividad de los productos cuyos componentes activos se encuentran encapsulados.</li> </ul>	<b>Solución</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mayor efectividad de productos</li> <li>• Reducir costos de producción</li> <li>• Impactar positivamente el medio ambiente.</li> </ul>	<b>Propuesta Única de Valor</b> <p>Revolucionar la industria de encapsulación, mediante la protección, entrega y liberación de los componentes activos, en el momento justo.</p>	<b>Ventaja Injusta</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocimiento adquirido a partir del desarrollo de su tecnología de encapsulamiento, como resultado de un proceso de investigación científica aplicada.</li> </ul>	<b>Segmentos</b> <p><b>Usuarios:</b> Consumidores de los bienes producidos por las empresas clientes de Aqdot.</p> <p><b>Clientes:</b> empresas productoras de los siguientes tipos de bienes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Consumo masivo (artículos de uso doméstico, comida, cosméticos).</li> <li>• Industriales (petróleo y gas, pulpa y papel).</li> <li>• Farmacéuticos</li> <li>• Agroquímicos.</li> </ul>
<b>Métricas Clave</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Proyectos en curso,</li> <li>• Proyectos finalizados</li> <li>• Métodos de encapsulamiento desarrollados a la medida.</li> </ul>			<b>Canales</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Revistas científicas, sitio web, redes sociales y eventos académicos.</li> <li>• Distribución directa.</li> </ul>	
<b>Estructura de Costos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inversión en activos de propiedad intelectual (patentes y pruebas de concepto)</li> <li>• Costo de infraestructura tecnológica</li> <li>• Costos operativos relacionados (funcionarios y otros).</li> </ul>			<b>Fuentes de Ingresos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Venta de servicios de investigación científica y desarrollo de métodos de encapsulamiento, micro-encapsulamiento y des-encapsulamiento de químicos y compuestos.</li> </ul>	

Lean Canvas (Maurya, A. 2012) es una adaptación de lienzo de modelos de negocio (<http://www.businessmodelgeneration.com>) y se encuentra bajo licencia Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Un-ported License.

**Fuente:** Elaboración propia.

### 3.1.5. Universidad de Málaga: clusterización del spin-off (España).

En su artículo *Caracterización de las Spin – Off universitarias como mecanismo de transferencia de tecnología a través de un análisis de clúster*, proponen que el análisis de los resultados de investigación debe hacerse con una orientación hacia el uso real de los productos o servicios que de ahí se deriven. Dicho análisis se aplicó en 37 de 51 universidades públicas españolas y los resultados definieron las variables relevantes para la creación y sostenimiento de más de 277 spin off universitarios.

Consideran que el éxito de la transferencia de tecnologías y/o resultados de investigación se fundamenta en las siguientes variables:

- **Ventaja diferencial.** Consiste en verificar que el desarrollo logrado permita una ventaja relevante en tiempo de imitación frente a otras tecnologías sustitutas. Además, indaga en las capacidades de seguir desarrollando a partir de la tecnología que dio origen al spin off y en las capacidades que tienen en recursos los propietarios del spin off para seguir desarrollando; lo anterior indica que son empresas con cambios constantes en sus modelos de negocios. Otro punto relevante es que gracias a que nacen dentro de las universidades ayudan a generar empleo de alta calidad.
- **Dimensión.** Esta variable mide la capacidad de articulación que tiene el spin off en generar relaciones entre los diferentes actores de la tri-helice universidad – empresa – estado, principalmente en la construcción de redes que estén dispuestas a generar más conocimiento.
- **Madurez.** Esta variable fue considerada para evaluar el tiempo que tenían en el mercado los spin-off de la muestra. Sin embargo, no tuvo resultados relevantes para los fines de la investigación dado que todo el máximo de años que tienen funcionando es 5 años.
- **Financiación.** Se analizaron las capacidades de cada empresa para encontrar financiación para realizar sus proyectos de I+D. Se evidencio que la gran mayoría obtenía financiación del gobierno y que hay una gran escasez de financiación privada lo que indica que existe poco involucramiento, desconocimiento o desinterés del sector empresarial en los spin-off de la muestra.
- **Internacionalización.** Evidencia esta variable que la mayoría de los spin-off sus desarrollos tienen más posibilidades de explotación fuera del territorio de España. Lo anterior permite concluir que hay más dificultad en garantizar transferencias de

tecnologías efectivas debido a que sus usos están en mercados que se desconocen y que las barreras de entradas pueden ser muy complejas.

Estas cinco (5) variables enmarcan y resumen la situación de los spin-off a nivel mundial, en algunos casos existen diseños o prototipos que no cuentan con la tecnología necesaria para ser desarrollados en sus países, de ahí que la gran mayoría de desarrollos en países en vías de desarrollo su mejor mecanismo de transferencia sea el licenciamiento.

Por la naturaleza científica de este caso de estudio y el aporte directo de sus resultados a los de la presente investigación, no se realizó el análisis de su modelo de negocio.

### **3.1.6. Otros casos de universidades e instituciones**

Para complementar el estudio de casos, se tomaron como referencia los lineamientos de otras universidades e instituciones para desarrollar sus actividades de transferencia tecnológica, estas fueron:

- **Universidad de Reading (Inglaterra):** fundada en 1892 como colegio universitario de la Universidad de Oxford y reconocida como universidad mediante carta real en 1926, durante la segunda guerra mundial. Ha sido galardonada cuatro veces con el premio aniversario de la reina a la educación superior (Queen's Anniversary Prize for Higher Education) en 1998, 2006, 2009 y 2012. En la actualidad es reconocida como una de las 200 universidades más importantes del mundo con 17.000 estudiantes de más de 150 países.

En 1972, fue la primera universidad británica en integrar un grupo de investigación y desarrollo industrial y actualmente es una de las principales universidades lideradas por la investigación en el Reino Unido, contando con más de 50 centros de investigación, en su mayoría reconocidos internacionalmente en cinco temas principales: medio ambiente, alimentos, salud, patrimonio y creatividad, prosperidad y resiliencia.

- **Consejo de investigación científica e industrial (Sudáfrica):** conocido como CSIR por sus siglas en inglés, es una organización africana de investigación y desarrollo establecida por ley parlamentaria en 1945. Apoya los programas del gobierno sudafricano a través de investigaciones dirigidas que se encuentran alineadas con las prioridades estatales, el mandato de la organización y sus competencias científicas, ingenieriles y tecnológicas.



Para mejorar su enfoque de investigación y garantizar el máximo impacto en la industria y la sociedad, el CSIR ha identificado seis áreas de investigación. Estas son: entorno construido, defensa y la seguridad, energía, salud, industria y el entorno natural. Para lograr dicho impacto, se apoya en un enfoque multidisciplinario y en el dominio de tecnologías habilitadoras, tales como: la nanotecnología, la ciencia de los materiales, la biología sintética, la fotónica y las tecnologías de la información y las comunicaciones.

- **Sumar Valor - Programa Nacional de Gestión de la Propiedad Intelectual y de la Transferencia Tecnológica (Argentina):** creado por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, a través de la Secretaría de Planeamiento y Políticas, con el objetivo de crear y fortalecer capacidades de los actores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI) en materia de gestión de la propiedad intelectual y de actividades conexas como la transferencia y la difusión tecnológica.

En la tabla 3 se presenta el resumen de los principales hallazgos en los tres casos analizados, en términos de las consideraciones que en estas instituciones se tienen para decidir el mecanismo de transferencia de nuevas tecnologías.

**Tabla 3. Otros casos de universidades e instituciones**

Universidad de Reading (Inglaterra)	Consejo de investigación científica e industrial – CSIR (Suráfrica)	Sumar Valor (Argentina)
<ul style="list-style-type: none"> <li>- La tecnología hace parte de otra más grande.</li> <li>- Existe una compañía que necesita y tiene los recursos para llevar la tecnología al mercado.</li> <li>- La universidad cuenta con los recursos y las capacidades para desarrollos futuros.</li> <li>- Nivel de inversión requerida.</li> <li>- Regulaciones aplicables.</li> <li>- Potencial de convertirse en una plataforma tecnológica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Amplitud de aplicación de la tecnología en el mercado. Plataforma o uso reducido.</li> <li>- Infraestructura para la comercialización.</li> <li>- Contacto en empresa interesada en licenciar.</li> <li>- Tamaño del mercado.</li> <li>- Naturaleza de la innovación.</li> <li>- Fortalezas de los mecanismos de protección de la propiedad intelectual.</li> <li>- Preferencias o intereses de la universidad o centro</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Características de la innovación (incremental o disruptiva).</li> <li>- Tamaño del mercado potencial.</li> <li>- Interés e involucramiento de los investigadores.</li> <li>- Disponibilidad de recursos.</li> <li>- ¿Existe un licenciatario natural para la tecnología?</li> <li>- Habilidades emprendedoras de los investigadores.</li> </ul>

Universidad de Reading (Inglaterra)	Consejo de investigación científica e industrial – CSIR (Suráfrica)	Sumar Valor (Argentina)
- Amplitud de aplicaciones de la tecnología.	de investigación frente al riesgo monetario y reputacional.	- Régimen y tiempo de protección aplicable a la tecnología.

**Fuente:** elaboración propia.

Debido al análisis directo de las variables que inciden la selección de los mecanismos de transferencia en estos casos específicos, no se realizó la sistematización mediante la herramienta de modelo de negocio, ya que se tomaron como referencia aspectos generales en el nivel institucional y no de desarrollos tecnológicos particulares.

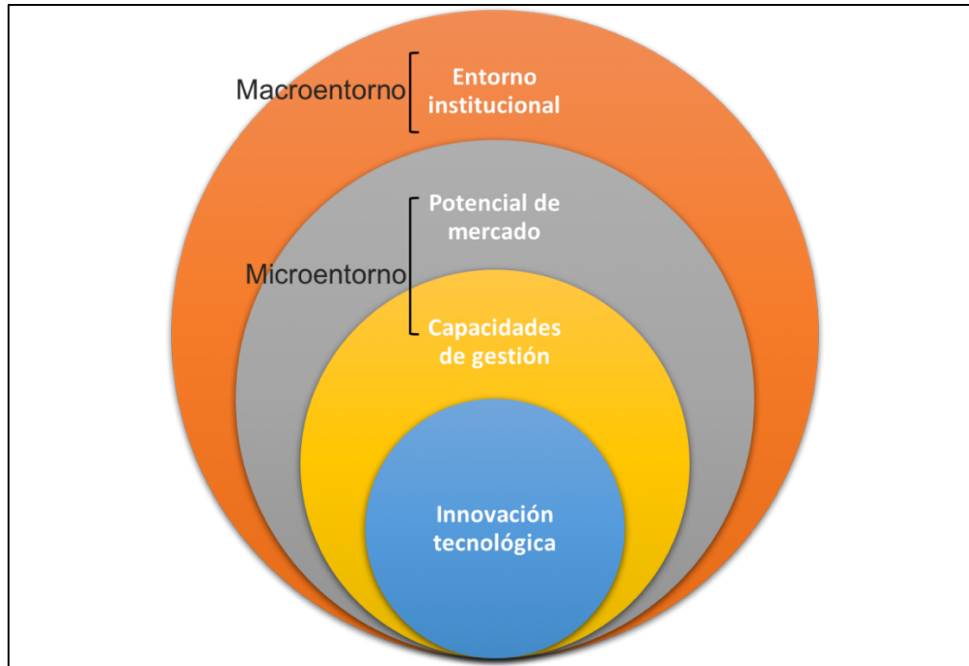
### **3.2. Identificación de variables para la metodología propuesta**

Luego de revisar los casos anteriores, se encontraron variables comunes entre ellos que podrían ser determinantes para seleccionar el mecanismo de transferencia de los desarrollos tecnológicos.

Dichas variables están relacionadas con las capacidades de externalización de la tecnología en materia de gestión financiera, legal, humana y del conocimiento en el centro o grupo de investigación, así como con los usos, aplicabilidad y necesidad real de los nuevos desarrollos en el mercado potencial o de destino. Además, es importante resaltar la influencia que ejercen los diferentes actores que intervienen en la cadena de suministros de la industria de esta nueva tecnología, así como del entorno institucional en el nivel económico, bancario, legislativo, tributario, gubernamental y de comercio internacional.

En este sentido se destacan cuatro grandes categorías que encierran las variables clave del micro y macro entorno (Porter, 2001) que se deben tener en cuenta para la selección del mecanismo de transferencia tecnológica de nuevos bienes y servicios desarrollados, estas son: innovación tecnológica, capacidades de gestión, potencial del mercado y entorno institucional. Estas se representan en la figura 14.

**Figura 14. Categorías generales de la metodología propuesta**



**Fuente:** elaboración propia.

Cada una de las categorías mencionadas involucra unas variables de decisión, como se presenta a continuación en la tabla 3.

**Tabla 4. Variables de decisión de la metodología propuesta**

Categoría	Variable de decisión
Innovación tecnológica	Naturaleza de la innovación
	Tipo de innovación
	Usos y aplicación de la tecnología
	Ventaja diferencial (tiempo de imitación)
	Protección de la propiedad intelectual (Duración según la regulación, características y fortalezas)
	Etapas de desarrollo (Temprana, prototipo, pruebas, listo para usar)
Capacidades de gestión	Interés de transferencia del grupo o centro de investigación
	Capacidad técnica y recursos para seguir desarrollando la tecnología
	Disponibilidad de recursos para la transferencia
	Capacidad para la gestión empresarial (investigadores Vs emprendedores)
	Preferencias, intereses, Riesgo (dinero y reputación)
	Aliados estratégicos vinculados al proceso (interesados)
Potencial de mercado	Potencial de globalización (tamaño del mercado potencial, medido por grupos de interés beneficiarios nacionales o internacionales)
	Licenciatario natural
	Tecnologías sustitutas

Categoría	Variable de decisión
	Nivel de desarrollo en la cadena de suministro
	Industria no existente
	Comercial Vs Social
Entorno institucional	Leyes o regulaciones
	Nivel de clusterización relacionado con la tecnología (interesados)
	Disponibilidad de fuentes de financiación externas
	Actores de apoyo

Fuente: elaboración propia.

### 3.3. Diseño de la propuesta

En este apartado se describe el diseño de la metodología para seleccionar los mecanismos de transferencia tecnológica en centros y grupos de investigación, a partir de las variables identificadas anteriormente.

El diseño propuesto se compone de tres etapas: identificación, análisis y selección; que se desarrollan a través de una serie de actividades secuenciales, agrupadas en cuatro categorías de evaluación: innovación tecnológica, capacidades de gestión, potencial de mercado y entorno institucional. De manera complementaria, en el diseño se incluyen herramientas y técnicas de apoyo para su ejecución.

Para facilitar la lectura y comprensión de la propuesta al lector, en primera instancia se presenta una descripción general de las etapas y categorías de selección que componen la metodología. Luego se describen detalladamente las actividades clave y herramientas de apoyo para su implementación.

#### 3.3.1. Descripción general de la propuesta

Como se mencionó anteriormente, el proceso de elección del mecanismo de transferencia apropiado para una tecnología específica, es importante seguir unas etapas básicas de identificación, análisis y selección, que a continuación se describen.

- **Identificación:** corresponde a la etapa primaria del proceso de decisión, en la cual se hace un reconocimiento inicial de las características de las nuevas tecnologías, los recursos humanos y financieros disponibles, así como las características de la industria y el marco normativo aplicable.
- **Análisis:** ésta es la segunda etapa, en la que se estudian en profundidad las características de los nuevos desarrollos, así como su relación con el mercado de destino y su entorno competitivo.

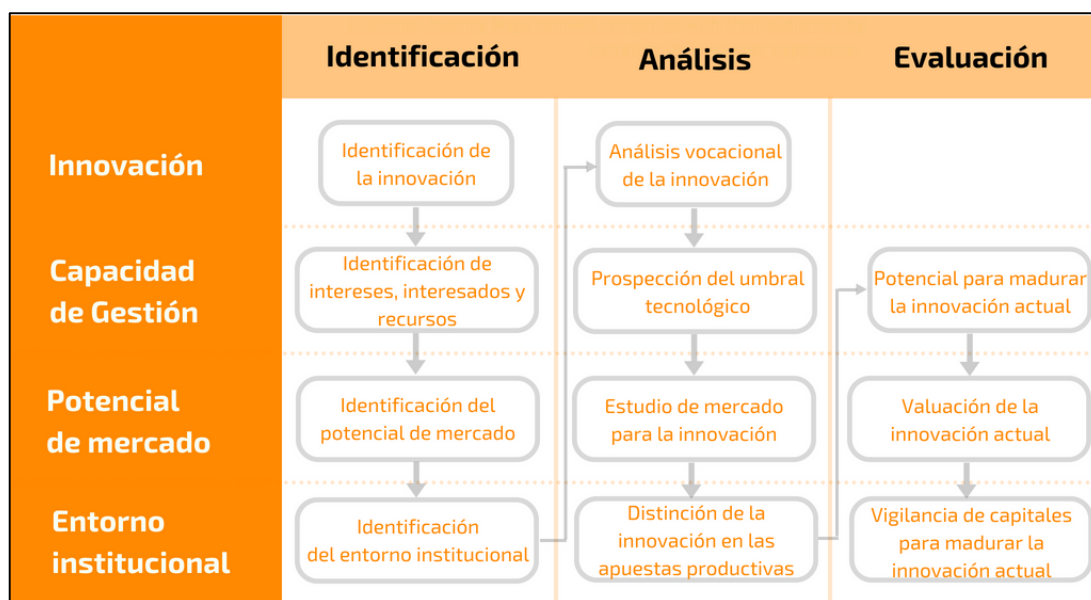
- **Evaluación:** en esta etapa corresponde evaluar los aspectos finales para la selección del mecanismo de transferencia tecnológica, ya que tienen una alta influencia en su futuro desempeño, bien sea licenciamiento o spin-off.

En cada una de estas etapas, se evalúan cuatro grupos de actividades afines a las categorías generales descritas anteriormente y que se explican a continuación.

- **Innovación:** en esta categoría se encuentran las variables relacionadas directamente con el desarrollo tecnológico. Su evaluación facilitará la identificación de sus características clave.
- **Capacidad de gestión:** en esta se agrupan las variables que apuntan a los intereses, capacidades y disponibilidad de recursos tanto del centro o grupo de investigación como de la universidad o institución que lo respalda.
- **Potencial de mercado:** esta categoría facilita la evaluación de variables vinculadas directamente con las características del mercado y la industria donde entrará a competir.
- **Entorno institucional:** este grupo permite identificar el marco legislativo y los grupos de interés que se relacionan directamente con la nueva tecnología.

En la siguiente figura se presenta cómo se relacionan las etapas y las categorías descritas anteriormente, mediante los distintos grupos de variables de selección.

**Figura 15. Descripción general de la metodología para seleccionar el tipo de transferencia tecnológica**



**Fuente:** elaboración propia.

### 3.3.2. Descripción detallada de la propuesta

En cada una de las etapas expuestas en el punto anterior, la metodología propuesta requiere la operacionalización de una serie de variables de decisión, agrupadas por categorías, como se describe a continuación.

#### 3.3.2.1. Etapa de identificación

Tal y como se explicó con anterioridad, en ésta se obtiene información básica para la selección del mecanismo de transferencia tecnológica y se aclaran aspectos relevantes del nuevo desarrollo, que posteriormente serán contrastados con la realidad mediante su análisis. En la tabla 5, que se presenta más adelante, se mencionan las variables de la etapa o fase de identificación.

En el primer grupo de variables se encuentra relacionado con la identificación de la innovación, en ella se realiza una breve caracterización de la nueva tecnología con base en: naturaleza de la innovación, tipo de innovación, etapa de desarrollo de la innovación y protección de la propiedad intelectual.

**Tabla 5. Variables de la etapa de identificación**

<b>Categorías</b>	<b>Actividad</b>	<b>Variables (Salidas)</b>
<b>Innovación</b>	Identificación de la innovación	<ul style="list-style-type: none"><li>- Naturaleza de la innovación.</li><li>- Tipo de innovación.</li><li>- Etapa de desarrollo de la innovación.</li><li>- Protección de la propiedad intelectual.</li></ul>
<b>Capacidades de gestión</b>	Identificación de intereses, interesados y recursos	<ul style="list-style-type: none"><li>- Interés en transferir la innovación.</li><li>- Capacidades e intereses de emprendimiento de los investigadores.</li><li>- Interesados vinculados y potenciales.</li><li>- Disponibilidad de recursos para la transferencia.</li></ul>
<b>Potencial de mercado</b>	Identificación del potencial de mercado	<ul style="list-style-type: none"><li>- Industria existente.</li></ul>

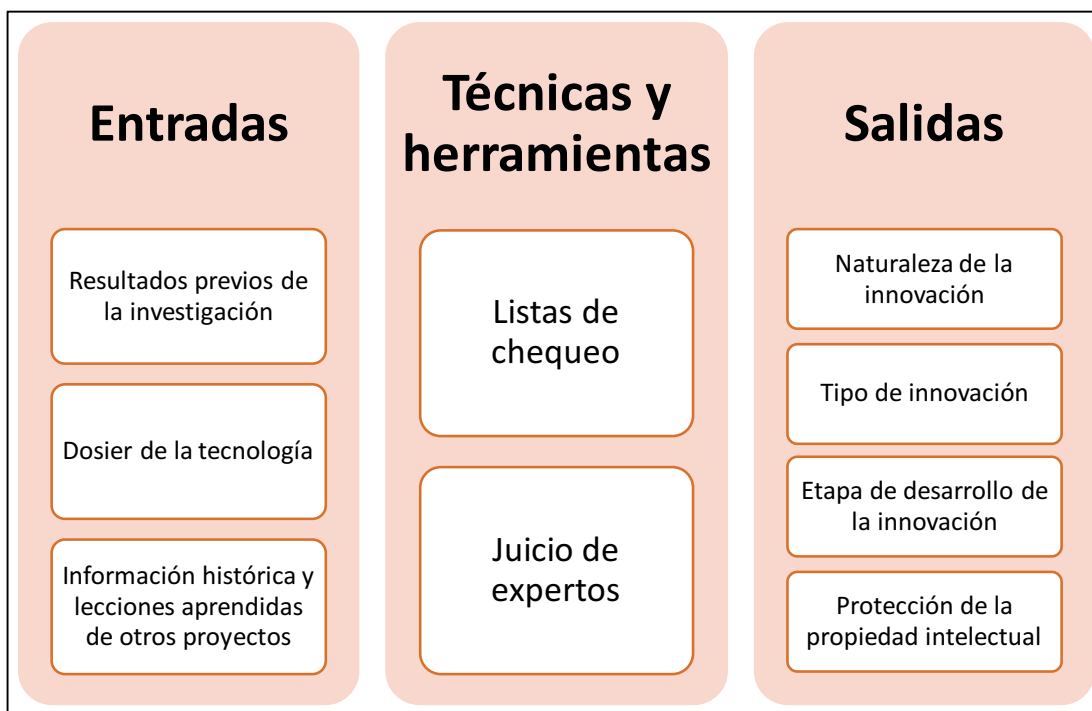
<b>Entorno institucional</b>	Identificación del entorno institucional	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Leyes y regulaciones</li> <li>- Actores institucionales</li> </ul>
------------------------------	------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Fuente:** elaboración propia

Para lograr dicha identificación, se requiere que el equipo investigador y/o la institución de apoyo al mismo, bien sea una universidad, centro o grupo de investigación, tengan en cuenta una serie de entradas que deberán ser procesadas mediante unas técnicas y herramientas, como se muestra en la figura 16.

En la tabla 6 se describen los elementos que conforman la actividad 1 (entradas, técnicas y herramientas, salidas), con el fin de disminuir el margen de error al momento de ejecutarla y generar confianza en el equipo investigador respecto a la aplicación de la metodología y sus posteriores resultados.

**Figura 16. Actividad 1: identificación de la innovación.**



**Fuente:** elaboración propia

**Tabla 6. Descripción de la actividad 1: identificación de la innovación.**

Elementos	Descripción
<b>Entradas</b>	Las entradas de esta actividad corresponden a la información previa de la tecnología y que se tiene como resultado de la investigación realizada. Además, se puede utilizar información de otras investigaciones similares realizadas, con el objetivo de usarlas como referencia.
<b>Técnicas y herramientas</b>	<p><b>Listas de chequeo:</b> en caso de tener claridad frente a las características propias de la nueva tecnología por parte del grupo investigador, se recomienda utilizar una lista de chequeo o de selección basada en las características de las variables de esta categoría, como se describe más adelante.</p> <p><b>Juicio de expertos:</b> se recomienda el uso de esta técnica en caso de que el equipo investigador no tenga clara la tipología de innovación tecnológica alcanzada como resultado de su investigación aplicada o no cuente con el equipo humano requerido para ello.</p> <p>El juicio de expertos se define como una opinión informada de personas con trayectoria en el tema, que son reconocidas por otros como expertos cualificados en éste y que pueden dar información, evidencia, juicios y valoraciones (Escobar-Pérez &amp; Cuervo-Martínez, 2008). Los criterios de selección de expertos pueden ser los siguientes, con base en los planteamientos de Skjong y Wentworht (2000), citados por Escobar-Pérez y Cuervo-Martínez (2008):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Experiencia</u> en la realización de juicios y toma de decisiones basada en evidencia o experticia (grados, investigaciones, publicaciones, posición, experiencia y premios entre otras).</li> <li>• <u>Reputación</u> en la comunidad.</li> <li>• <u>Disponibilidad y motivación</u> para participar</li> <li>• <u>Imparcialidad</u> y cualidades inherentes como confianza en sí mismo y adaptabilidad.</li> <li>• <u>Afinidad</u> por educación similar, entrenamiento, experiencia, entre otros</li> </ul> <p>Con el fin de otorgar mayor validez al juicio de expertos, se sugiere que su aplicación se realice de acuerdo a los siguientes pasos (Skjong &amp; Wentworht, 2000; Arquer, 1995; citados por Escobar-Pérez &amp; Cuervo-Martínez, 2008):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Preparar instrucciones y planillas.</li> <li>• Seleccionar los expertos y entrenarlos.</li> </ul>



Elementos	Descripción
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explicar el contexto.</li> <li>• Posibilitar la discusión.</li> <li>• Establecer el acuerdo entre los expertos por medio del cálculo de consistencia.</li> </ul>
<b>Salidas</b>	<p><b>Naturaleza de la innovación:</b> con esta variable se busca definir el grado o nivel de la innovación, es decir, si es incremental, radical o disruptiva; al igual que la transcendencia que representa la implementación de esta innovación en su entorno. Se distinguen tres tipos de innovación, según el grado:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Incremental</u>, referida a innovaciones dirigidas a introducir mejoras en bienes, servicios o procesos ya existentes (Rodríguez Rojas, 2012).</li> <li>• <u>Radical</u>, que tiene el potencial de generar cambios fundamentales dentro de determinado el sector económico o industrial, dejando obsoletas las soluciones existentes o incluso cambiando las reglas del juego al interior de los mismos (Dávila T., Epstein M., 2006).</li> <li>• <u>Disruptiva</u>, relacionada con aquellas innovaciones que tienen el potencial para ingresar, de manera directa, en distintos mercados con soluciones, modelos de negocio y redes de valor, capaces de generar cambios en las estructuras económicas y comerciales tradicionales, así como desplazar los productos existentes de las empresas líderes (Christensen, 2014).</li> </ul>
	<p><b>Tipo de innovación:</b> esta variable hace referencia a la tipología del desarrollo tecnológico, según el Manual de Oslo (OECD &amp; Eurostat, 2005):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Bienes o servicios</u>, relacionado con productos nuevos o significativamente mejorados.</li> <li>• <u>Procesos</u>, relacionado con nuevos métodos de producción o distribución, o significativamente mejorados.</li> <li>• <u>Métodos de comercialización</u>, refiriéndose a cambios significativos en el diseño, el empaquetamiento, la venta, el posicionamiento.</li> <li>• <u>Métodos de organización</u>, refiriéndose a nuevas formas en las prácticas comerciales, de organización y relaciones.</li> </ul>
	<p><b>Etapas de desarrollo de la innovación:</b> esta variable permitirá conocer si la innovación se encuentra en una fase inicial, de prototipo, de prueba o ya está lista para su implementación. Conocer la etapa de desarrollo permite identificar los recursos necesarios para que la innovación siga evolucionando.</p>

Elementos	Descripción
	<p>Para la evaluación de esta variable, se consideran las principales etapas de desarrollo de nuevos productos (Kotler &amp; Armstrong, 2008):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Diseño</u>, la cual se refiere a las etapas tempranas de conceptualización, planeación y especificación empírica del nuevo producto o servicio.</li> <li>• <u>Prototipo</u>, que hace referencia a la fase de prueba del nuevo producto o servicio, enfrentándolo al mercado para obtener retroalimentaciones, opiniones y percepciones por parte de los consumidores objetivo, con el fin de analizar sus perspectivas comerciales.</li> <li>• <u>Producto validado</u>, haciendo referencia a un producto o servicio que incluye las mejoras detectadas en la etapa anterior (prototipo) y que se encuentra apto para ser comercializado.</li> <li>• <u>Listo para usar</u>, en cuya etapa se valida si el nuevo producto o servicio cuenta con una estrategia de introducción al mercado objetivo, mediante los canales de comunicación y distribución adecuados, así como una estrategia de generación de ingresos y generación de valor.</li> </ul> <p><b>Protección de la propiedad intelectual:</b> es necesario identificar cuál es el método de protección que han seleccionado los investigadores y el estado del proceso de protección de la propiedad intelectual, si existe.</p>

**Fuente:** elaboración propia.

Luego de tener claras cada una de las variables que componen la identificación de la innovación, el equipo investigador deberá proceder a identificar los intereses, interesados y disponibilidad de recursos para la transferencia tecnológica. Para ello, se deberán obtener las siguientes variables específicas (salidas de la actividad): interés en transferir la innovación, capacidades e intereses de emprendimiento de los investigadores, interesados, disponibilidad de recursos para la transferencia.

En la gráfica 17 se presentan las entradas, técnicas y herramientas propuestas para obtener las respectivas variables o salidas de esta actividad.

**Figura 17. Actividad 2: identificación de intereses, interesados y recursos.**



**Fuente:** elaboración propia.

En la tabla 7 se describen los elementos que conforman la actividad 2 (entradas, técnicas y herramientas, salidas).

**Tabla 7. Descripción de la actividad 2: identificación de intereses, interesados y recursos.**

Elementos	Descripción
<b>Entradas</b>	Las entradas de esta actividad corresponden a la información previa de la tecnología y que se tiene como resultado de la investigación realizada. Además, se es importante incluir información extraída de las políticas de gestión de la propiedad intelectual de la universidad o institución de respaldo y de los presupuestos destinados a las actividades de investigación, desarrollo e innovación en las mismas.
<b>Técnicas y herramientas</b>	<b>Listas de chequeo:</b> en caso de tener claridad frente a los intereses, capacidades internas y recursos por parte del grupo investigador, se recomienda utilizar una lista de chequeo o de selección basada en las características de las variables de esta categoría, como se describe más adelante.

Elementos	Descripción
	<p><b>Análisis de interesados:</b> se recomienda el uso de esta técnica con el fin de identificar los intereses, expectativas e influencia de los interesados potenciales y actuales (o grupos de ellos) de la nueva tecnología y priorizarlos con base en el llamado <i>Modelo de Prominencia</i> (Mitchell, Wood, &amp; Agle, 1997) según su nivel de poder (influencia en el desempeño de la tecnología o en los resultados de su transferencia), legitimidad (autoridad, participación y compromiso con la transferencia tecnológica) y urgencia (grado de atención requerida ante sus reclamos, peticiones o requerimientos).</p> <p>Como resultado, se espera que se logre identificar alguno de los siguientes tipos de interesados:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Latente</u>: tiene alto o mediano poder, pero permanece inutilizado al no contar con legitimidad ni urgencia.</li> <li>• <u>Discrecional</u>: posee una legitimidad que no es esencial para la tecnología y no cuenta con poder ni con urgencia.</li> <li>• <u>Demandante</u>: cuenta con un alto nivel de urgencia, pero no con poder ni legitimidad.</li> <li>• <u>Dominante</u>: tiene alto poder y legitimidad que le permiten una alta influencia, con mediana o poca urgencia.</li> <li>• <u>Dependiente</u>: poseen alta legitimidad y urgencia, pero su poder es medio o bajo al depender de otros para ejercerlo.</li> <li>• <u>Peligroso</u>: tiene alto poder y urgencia, con mediana o baja legitimidad. Puede llegar a ser considerado como coercitivo.</li> <li>• <u>Definitivo</u>: alto poder, legitimidad y urgencia. Su activa participación y compromiso son prioritarias para asegurar el éxito de la transferencia tecnológica.</li> </ul> <p>Es importante resaltar que en este análisis se pueden incluir los actores institucionales, los cuales hacen parte de la categoría del entorno institucional que se explica más adelante.</p>

Elementos	Descripción
	<p><b>Reuniones:</b> resulta importante para el equipo desarrollador, establecer reuniones con diferentes instancias de la universidad, grupo o centro de investigación que apoya su desarrollo, al igual que con interesados que sean considerados como definitivos y dominantes. Para ello, se recomienda seguir los parámetros para reuniones efectivas, propuestos por Craumer (2001):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizar el propósito y establecer objetivos claros.</li> <li>• Crear una agenda y distribuirla con anticipación.</li> <li>• Invitar a las personas correctas y la cantidad correcta de ellas.</li> <li>• Establecer reglas básicas.</li> <li>• Aclarar los pasos a seguir (acciones concretas) y las responsabilidades.</li> <li>• Hacer seguimiento con prontitud.</li> </ul>
<b>Salidas</b>	<p><b>Interés en transferir la tecnología:</b> en esta variable se observará la voluntad de los desarrolladores de la tecnología, junto con las instituciones que los apoyaron, para que el nuevo desarrollo pase de ser el resultado de una investigación de tipo científica a una aplicada. Los investigadores podrían mostrar poco interés real en transferir la nueva tecnología, por diferentes motivos personales y/o profesionales.</p>
	<p><b>Capacidades e intereses de emprendimiento de los investigadores:</b> esta variable identifica si los investigadores cuentan con las habilidades para liderar el proceso de transferencia de la innovación. Pero más allá de ello, es importante determinar si a pesar de contar con dichas habilidades, los investigadores están interesados en gerenciar dicho proceso o si, en realidad, prefieren dedicarse a actividades de investigación científica.</p>

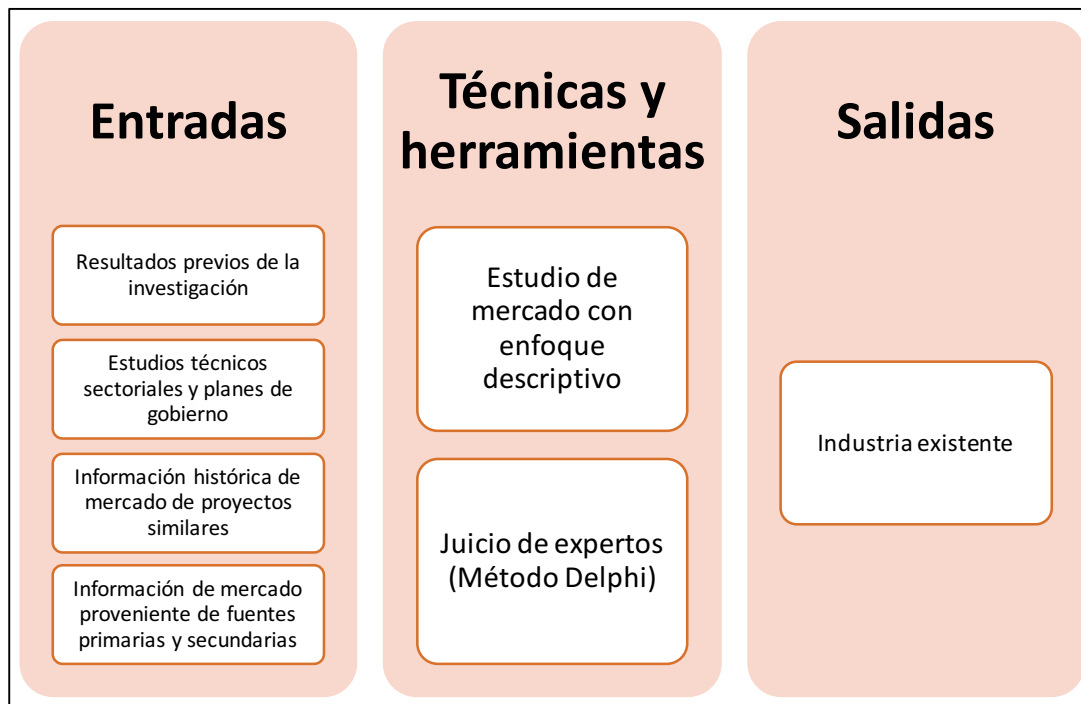
Elementos	Descripción
	<p><b>Interesados vinculados y potenciales:</b> son muy pocas las innovaciones que, durante su proceso investigativo inicial, cuentan con un patrocinador, aliado estratégico o interesados que puedan convertirse posteriormente en sus licenciarios naturales. Sin embargo, con esta variable se pretende verificar qué tipo de intervención tuvieron y cuáles son sus intereses en el producto final, ya que esto afecta notablemente en el mecanismo de transferencia.</p> <p>De no existir, se puede suponer que la innovación no cuenta con un entorno real para su transferencia y que corresponde a los investigadores crearlo o esperar el resultado final para identificar los potenciales grupos de interesados en esta innovación.</p>
	<p><b>Disponibilidad de recursos para la transferencia:</b> los procesos de transferencia involucran una dificultad para definir el tiempo que requiera una innovación para ser introducida en determinado entorno competitivo. Por ello resulta importante conocer la disponibilidad de recursos financieros, de infraestructura, talento humano, entre otros que se requieran para que la innovación sea transferida exitosamente, independientemente del mecanismo seleccionado (licenciamiento o spin-off).</p>

**Fuente:** elaboración propia.

Luego, el equipo investigador debe proceder a realizar una descripción primaria o preliminar de la industria existente de la que hace o hará parte el nuevo desarrollo, para ello se propone realizar, principalmente, una investigación de mercados de tipo descriptiva, con el fin de identificar la industria existente (salida de la actividad 3).

En la figura 18 se muestran los componentes de esta actividad y en la tabla 8 se describen los elementos que conforman la actividad 2 (entradas, técnicas y herramientas, salidas).

**Figura 18. Actividad 3: identificación de la industria existente.**



**Fuente:** elaboración propia

**Tabla 8. Descripción de la actividad 3: identificación de la industria existente.**

Elementos	Descripción
<b>Entradas</b>	Las entradas de esta actividad están integradas principalmente por información externa relacionada con el mercado de destino de la tecnología, incluyendo estudios sectoriales e información de fuentes primarias y secundarias.
<b>Técnicas y herramientas</b>	<p><b>Estudio de mercado con enfoque descriptivo:</b> con este tipo de estudio se busca obtener información específica las características o funciones del mercado (Malhotra, 2008), por ejemplo: características socioeconómicas y/o demográficas de determinado segmento de clientes y usuarios, canales de distribución existentes, competidores de la industria, entre otros (Aaker, Kumar, Leone, &amp; Day, 2011).</p> <p>Es importante destacar que el diseño metodológico de este tipo de investigación requiere una especificación clara de seis preguntas (Malhotra, 2008):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Quién puede ser objeto o parte del estudio?</li> <li>• ¿Qué información debería obtenerse?</li> </ul>

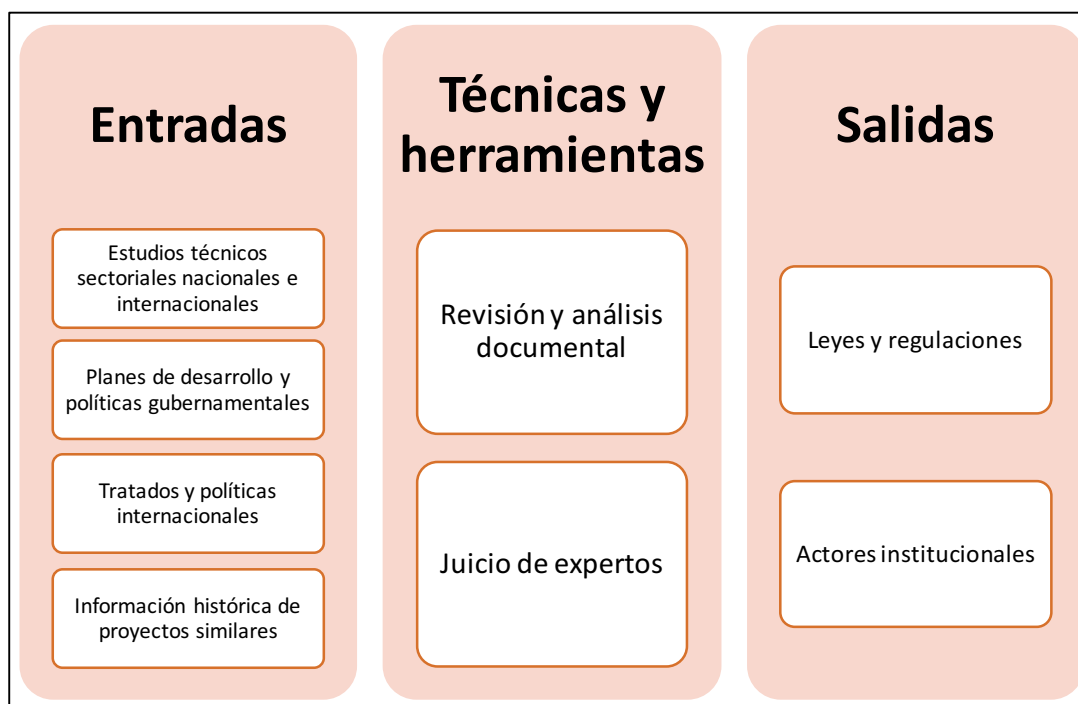
Elementos	Descripción
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Cuándo debería obtenerse la información?</li> <li>• ¿Dónde debería obtenerse la información requerida?</li> <li>• ¿Por qué se debería obtenerse esta información? ¿Por qué se realiza la investigación?</li> <li>• ¿Cómo se va a obtener información? Puede ser mediante: análisis cuantitativo de datos secundarios, encuestas, paneles, observación, análisis de contenido, análisis de rastros, entre otras.</li> </ul> <p><b>Juicio de expertos (Método Delphi):</b> esta técnica contribuye al estudio de mercado mediante la aplicación del método Delphi, que permite obtener la opinión de consenso de un grupo de expertos a través de la consulta reiterada, para obtener un juicio intersubjetivo cuando se carece de información objetiva o bajo situaciones de incertidumbre (Reguant-Álvarez &amp; Torrado-Fonseca, 2016).</p>
<b>Salidas</b>	<p><b>Industria existente:</b> mediante esta variable se identifica la industria actual o potencial de la nueva tecnología y los actores que intervienen en los procesos de la cadena de suministro de bienes y servicios en el nivel empresarial, antes de llegar a usuarios y/o clientes finales. Es importante establecer claramente la existencia de una industria en la que se introduzca la innovación o si, por el contrario, debe ser creada.</p> <p>Los criterios clave a identificar con esta variable son los siguientes: vendedores, potencial de mercado, perfiles de clientes y consumidores (demografía, poder de compra, medios de comunicación), tipo de distribución, disponibilidad de distribuidores, intensidad de la cobertura de ventas al por mayor y al detal, márgenes del canal, ubicación de puntos de ventas (Malhotra, 2008).</p>

**Fuente:** elaboración propia.

Finalmente, se deben identificar las variables del entorno institucional, que comprenden los actores, las leyes y regulaciones. Para ello, se propone utilizar nuevamente el juicio de expertos y la revisión documental como se indica en la figura 19 y se explica posteriormente en la tabla 9, que se presentan a continuación.



**Figura 19. Actividad 4: identificación del entorno institucional.**



**Fuente:** elaboración propia.

**Tabla 9. Descripción de la actividad 4: identificación del entorno institucional.**

Elementos	Descripción
<b>Entradas</b>	Las entradas de esta actividad están integradas principalmente por información externa, proveniente de entidades oficiales y de gobierno en el nivel nacional e internacional, tales como: estudios técnicos sectoriales, planes de desarrollo y políticas; además, de información histórica de proyectos similares.
<b>Técnicas y herramientas</b>	<p><b>Revisión y análisis documental:</b> mediante esta técnica se plantea una recolección de información, principalmente de fuentes secundarias, relacionada con apuestas o retos que el país tiene en materia de innovación, con el fin de encontrar oportunidades para la nueva tecnología desarrollada y las formas adecuadas de aprovecharlas a favor de la transferencia tecnológica, bien sea un spin off o licenciamiento. Sin embargo, los licenciamientos requieren de una revisión rigurosa de las normas y legislación aplicable tanto en el nivel nacional como internacional.</p> <p>En el caso de la política global, lo primero debe revisarse son las directrices de organizaciones mundiales como la ONU, BID, Unión Europea, OEA, entre otras. Además de las anteriores, en la actualidad</p>

Elementos	Descripción
	<p>se destaca la OECD (Organisation for Economic Cooperation and Development), que busca la estandarización de políticas para maximizar el crecimiento económico y apoyar el desarrollo de los países, indistintamente de que sean miembros o no. Por lo tanto, es un referente importante en la búsqueda de oportunidades para la inserción de innovaciones en el comercio internacional.</p> <p>Esta técnica exige la organización de información de acuerdo a periodos de tiempo y cualquier otro criterio de revisión y clasificación enfocados en procesos de transferencia según su alcance territorial, por ejemplo: si es nacional, cuáles serían las regiones más interesadas y a partir de ahí comenzar la revisión de políticas; en el colombiano, existen apuestas productivas nacionales y regionales. Esta información se encuentra muchas veces en los repositorios de gremios y cámaras de comercio que se encargan de recoger y atender las necesidades del entorno productivo.</p> <p><b>Juicio de expertos:</b> esta técnica fue explicada en la actividad 1 y puede servir a los investigadores como punto de partida para recolectar información inicial o identificar las fuentes de consulta pertinentes.</p>
<b>Salidas</b>	<p><b>Leyes y regulaciones:</b> en esta variable se identifica el conocimiento del equipo desarrollador acerca de las leyes, regulaciones y políticas del gobierno nacional o entidades supranacionales (OMPI, ONU, OEA, FMI, CEPAL, OMS, OECD entre otras) para la protección y el control de la implementación de nuevas tecnologías y sus efectos sociales y medioambientales.</p> <p><b>Actores institucionales:</b> con esta variable se buscan identificar las entidades gubernamentales o del sector privado del orden nacional o supranacional que tengan incidencia en el proceso de transferencia de la nueva tecnología o que incluso pudieran estar interesados en ella para la mejora de sus propios procesos de gestión o para la generación de resultados o impactos económicos y sociales, alineados con su campo de acción.</p>

**Fuente:** elaboración propia

### 3.3.2.2. Etapa de análisis

De acuerdo con lo expuesto por las variables en la etapa anterior, que para efectos prácticos podríamos decir que son las entradas de la metodología para la elección del

mecanismo de transferencia de tecnología, entramos en una etapa con una gran responsabilidad dentro de la metodología porque estas variables dictaminaran la pertenencia y relevancia de la tecnología frente a su mercado analizando el nivel de aceptación de la misma. En la tabla 10, que se presenta más adelante, se mencionan las variables de la etapa.

**Tabla 10. Variables de la etapa de análisis.**

<b>Categorías</b>	<b>Actividad</b>	<b>Variables</b>
<b>Innovación</b>	Exploración de la orientación vocacional de la innovación	- Usos y/o aplicaciones de la innovación. - Tecnologías sustitutas.
<b>Capacidades de gestión</b>	Prospección del umbral tecnológico	- Ventaja diferencial.
<b>Potencial de mercado</b>	Estudio de mercado para la innovación	- Potencial de globalización - Licenciamiento natural - Nivel de desarrollo en la cadena de suministro
<b>Entorno institucional</b>	Distinción de la innovación en las apuestas productivas del entorno regional	- Políticas de desarrollo productivo

**Fuente:** elaboración propia.

El primer grupo de variables se encuentra relacionado con la exploración de la orientación vocacional de la innovación, en ella se enunciarán aquellos usos y/o aplicaciones que no fueron consideradas por el grupo de investigación base, junto con las innovaciones sustitutas que se encuentran ya interactuando con el mercado.

En este proceso de exploración, se requiere que el equipo investigador y/o la institución de apoyo al mismo, bien sea una universidad, centro o grupo de investigación, tengan en cuenta una serie de entradas que deberán ser procesadas mediante unas técnicas y herramientas, como se muestra en la figura 20.

**Figura 20. Actividad 5: exploración de la orientación vocacional de la innovación.**



**Fuente:** elaboración propia.

En la tabla 11 se describen los elementos que conforman la Exploración de la orientación vocacional de la innovación (entradas, técnicas y herramientas, salidas), con el fin de disminuir el margen de error al momento de ejecutarla y generar confianza en el equipo investigador respecto a la aplicación de la metodología y sus posteriores resultados.

**Tabla 11. Descripción de la actividad 5: exploración de la orientación vocacional de la innovación.**

Elementos	Descripción
<b>Entradas</b>	Las entradas de esta actividad corresponden a la información obtenida en la etapa identificación de la tecnología y que se tiene como resultado de la investigación realizada. Además, se puede utilizar información de otras investigaciones similares realizadas, con el objetivo de usarlas como referencia.
<b>Técnicas y herramientas</b>	Basado en un estudio de la <b>Universidad de Arte y Diseño de Helsinki</b> , existen tres métodos de investigación y desarrollo de la usabilidad de una innovación. El uso de los mismos dependerá de la información que arrojen las entradas de esta actividad. Estos son los métodos:

Elementos	Descripción
	<p><b>Método 1. Acercamiento descriptivo</b></p> <p>Hay varias alternativas para recolectar hechos desde la parte de los usuarios:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuestionario a los usuarios conocidos del producto.</li> <li>• Encuesta en un ambiente genuino con observación de la actividad, y con entrevistas simultáneas o posteriores (Grupos focales).</li> <li>• Uso simulado del producto en laboratorio con observación y entrevistas. Para los productos que todavía no se han fabricado, el estudio se puede también arreglar con prototipos o maquetas funcionales.</li> </ul> <p>Al planear la estructura de conceptos y de cuestionarios en el estudio se puede hacer uso de informes recientes sobre estudios del uso interactivo (tecnologías similares que ya el mercado este interactuando con ellas).</p> <p>El análisis de observaciones y de las opiniones de los usuarios se puede hacer con métodos cualitativos, si el estudio consiste en un número pequeño de casos solamente. Al analizar cantidades más grandes de material un formato cuantitativo de datos se prefiere a menudo, porque permite métodos poderosos de análisis cuantitativo. Una vista temporal del desarrollo de objetos o de su uso se puede construir con variables (serie temporal) o con factores cualitativos; el último método puede ser útil al estudiar los cambios en la conducta de consumidores y en el uso de productos.</p> <p>Hay ejemplos numerosos de los estudios excelentes que incluyen una fase descriptiva y una fase final normativa, por ejemplo, el estudio de la usabilidad de las cocinas caseras para los ancianos, por (Keiski, 1998).</p> <p><b>Método 2. Teoría de diseño</b></p> <p>Son estándares nacionales y/o internacionales relacionados con la tecnología. Pueden ser obligatorios u opcionales en su implementación en la innovación, que posteriormente serán</p>

Elementos	Descripción
	<p>confirmados en varios niveles desde organizaciones internacionales hasta compañías privadas. Los estándares voluntarios se desarrollan a menudo como proyectos comunes de los fabricantes principales de un cierto producto en un país.</p> <p>Algunos requisitos de la usabilidad han sido juzgados tan importantes por los funcionarios en varios países que éstos han establecido las especificaciones como regulaciones gubernamentales. Éstos destacan generalmente los límites mínimos o máximos permisibles para algunas variables importantes de productos, pero no invalidan el diseño.</p> <p>Un ejemplo de ello es el uso de la tecla “EXIT” en un control remoto de televisor que sea cual sea la aplicación que se esté usando, esta tecla siempre obligara a salir de ella sin importar la compatibilidad para beneficiar al usuario en su uso.</p> <p><b>Método 3. Análisis del desarrollo de un producto</b></p> <p>El aspecto de la usabilidad está normalmente presente en todas las fases de un proyecto del desarrollo de una innovación. El punto de partida en el diseño de un producto nuevo es que los diseñadores busquen la mayor cantidad de formas para que sea usado, pero estudios recientes demuestran que este no es del todo el interés de los desarrolladores o investigadores. Las innovaciones surgen sin un norte de usabilidad.</p> <p>Este método estudia desde la etapa primaria del desarrollo los diferentes usos que el producto pudiera tener en el camino que se recorre hasta llegar a su concepción final, es decir, analiza si durante su proceso de creación se dieron otros subproductos que también podrían tener usos aplicables en el mercado.</p> <p>Si se desea quitar los problemas encontrados en el uso existente de productos, es a menudo más fácil utilizar métodos extrínsecos, como la ingeniería de métodos o los métodos demostrativos de la observación, del cuestionario o la entrevista. El investigador puede también intentar clarificar el contexto futuro de la actividad, usando los métodos de prospectiva.</p>

Elementos	Descripción
	<p>El acercamiento extrínseco se restringe generalmente a una o dos dimensiones de la usabilidad del producto. El investigador puede seleccionar éstos, por ejemplo, de la clasificación de Shackel (1991).</p> <p>Para manejar estas variaciones, un acercamiento posible es abandonar el estudio de dimensiones distintas y en lugar de otro estudiar holísticamente el uso del producto, tomando en cuenta simultáneamente todos los sectores económicos que pudieran demandar su uso. Tal estudio puede ser difícil para un investigador que trabaja en la manera extrínseca, quizás sólo, y a menudo puede ser más fácil en un grupo pequeño donde unos usuarios experimentados (o usuarios futuros previstos) prueban varios modelos del producto y los discuten. Técnicas convenientes para este tipo de estudio incluyen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Algunas técnicas de la investigación-acción,, por ejemplo discusión sobre los conflictos que se implican en el modo presente de usar el producto, o sobre la dirección más reciente de la evolución.</li> <li>• Los métodos generales de la innovación.</li> <li>• El método de analogía, es decir, mirar productos comparables de diversos tipos, generando así ideas para el producto que se estudia.</li> <li>• El método de empatía: tratar de sentir lo que el uso del producto representa en el usuario.</li> </ul> <p>Sin embargo, apenas discutir actividades hipotéticas no estimula la innovación tanto como la presencia de un instrumento tangible de la acción. Generalmente la innovación no está disponible, por lo tanto, un sustituto valido se puede usar, por ejemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Un ejemplar de las versiones actualmente disponibles del producto. El equipo del desarrollo puede “fingir” que el producto posee las cualidades del nuevo desarrollo.</li> <li>• Una maqueta.</li> </ul> <p>La presencia de una maqueta o de un ejemplar permite usar algunos modos especiales de la creación innovadora, como:</p>

Elementos	Descripción
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desempeñar papeles (si el producto es de un tipo que es usado normalmente por dos o más personas simultáneamente).</li> <li>• Jugar con el producto. Usarlo en maneras inesperadas y divertidas.</li> </ul>
<b>Salidas</b>	<p><b>Usos y aplicaciones de la innovación:</b> con esta variable se analiza el nivel de usabilidad de la innovación identificando todos los posibles efectos que puede tener la innovación en distintos mercados e industrias. Como resultado final se pudo identificar el real propósito para el que fue creada la nueva tecnología y encontrar nuevas formas de explotar los distintos usos y aplicaciones obtenidos.</p> <p><b>Tecnologías sustitutas o similares:</b> con esta variable se identifica y analiza la existencia de competidores directos en la industria, especialmente otros centros y grupos de investigación o empresas que cuenten con tecnologías similares o sustitutas. Esto implica, no solo su reconocimiento sino una comparación frente a sus características.</p>

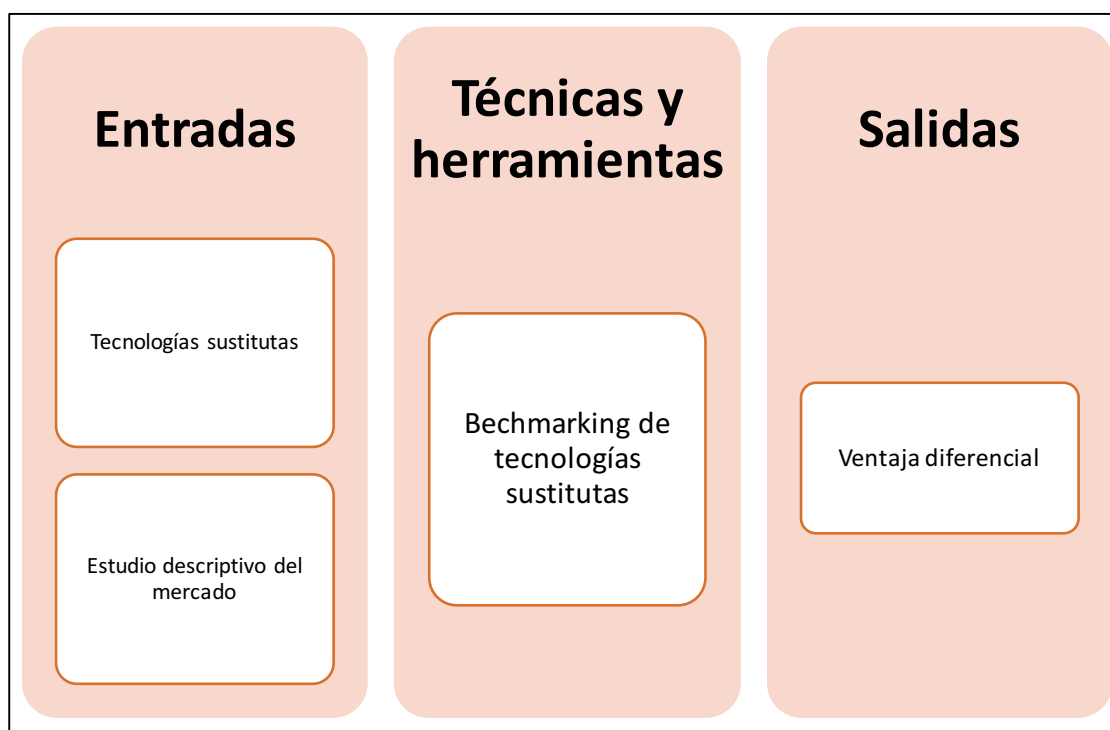
**Fuente:** elaboración propia.

La siguiente actividad se encuentra relacionada con la prospección del umbral tecnológico de la innovación, cuyo resultado será la ventaja diferencial de la innovación frente a su competencia en el sector empresarial.

La prospección requiere que el equipo investigador y/o la institución de apoyo al mismo, bien sea una universidad, centro o grupo de investigación, tengan una relación más directa con el mercado potencial para tener las entradas que muestren realmente cómo será el comportamiento lo más real posible de la innovación, como se muestra en la figura 21.



**Figura 21. Actividad 6: prospección del umbral tecnológico.**



**Fuente:** elaboración propia.

En la tabla 12 se describen los elementos que conforman la prospección del umbral tecnológico (entradas, técnicas y herramientas, salidas), con el fin de disminuir el margen de error al momento de ejecutarla y generar confianza en el equipo investigador respecto a la aplicación de la metodología y sus posteriores resultados.

**Tabla 12. Descripción de la actividad 6: prospección del umbral tecnológico.**

Elementos	Descripción
<b>Entradas</b>	Como entradas de esta actividad encontramos la variable Tecnologías sustitutas de la actividad anterior y la herramienta de la actividad 3 de la etapa de identificación.
<b>Técnicas y herramientas</b>	Como se indicó en la descripción de la variable “Tecnologías sustitutas”, se requiere de una profundización para poder determinar la ventaja diferencial de la innovación, al igual se utiliza la información resultante del “estudio de mercado – investigación descriptiva”. Ambos ofrecen los insumos necesarios para realizar el Benchmarking de las tecnologías sustitutas que nos permitirá comparar las tecnologías que interactúan y que están por salir al mercado, contra la tecnología que se ha desarrollado.

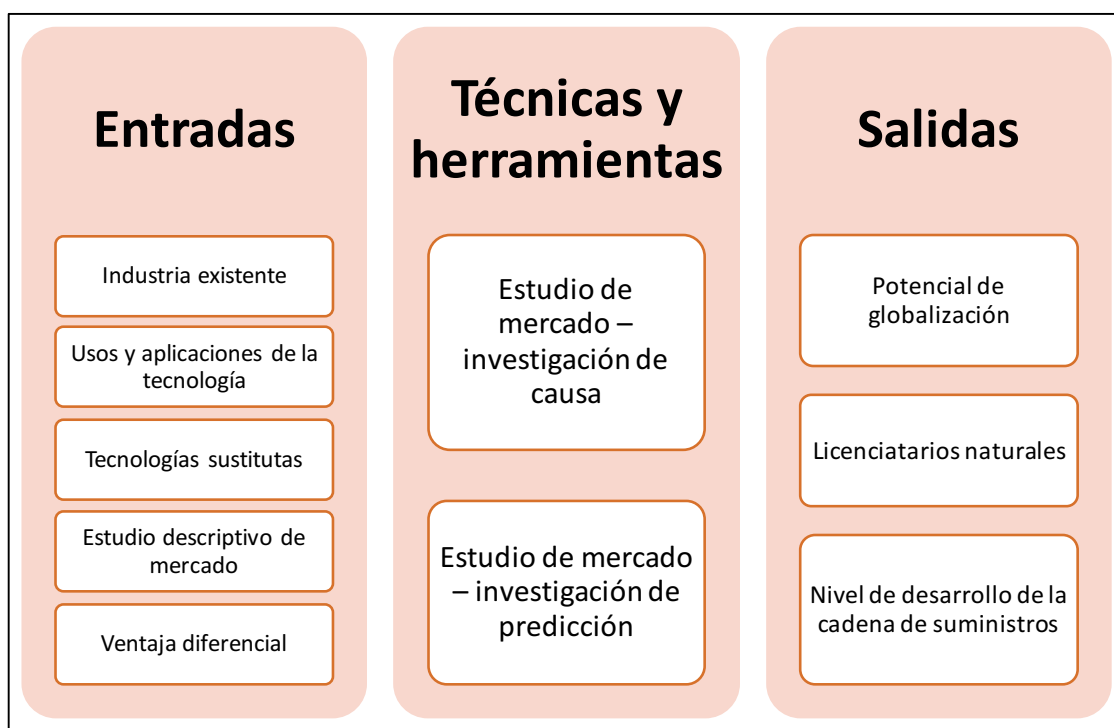
Elementos	Descripción
	<p>Este Benchmarking de tecnologías sustitutas es una herramienta que depende de un proceso sistemático de vigilancia tecnológica que el grupo o centro de investigación ha debido venir adelantando durante el desarrollo de la innovación. Si la vigilancia no ha sido una práctica del grupo o centro de investigación, las entradas de esta actividad cumplen con el perfil de información necesario para realizar el benchmarking tecnológico. Esta herramienta deberá considerar al menos los siguientes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Descripción de las tecnologías sustitutas identificadas</li> <li>• Alcance de las tecnologías sustitutas identificadas</li> <li>• Usos de las tecnologías sustitutas identificadas</li> </ul> <p>Además de estos aspectos, se pueden tener en cuenta cualquiera que considere el grupo o centro de investigación. En este ejercicio se obtiene información tal como comportamiento de los mercados, mercados potenciales, nuevas ideas de innovación y necesidades que realmente se le están satisfaciendo a los consumidores.</p>
<b>Salidas</b>	<p><b>Ventaja diferencial:</b> con esta variable se analiza el nivel de originalidad, la distinción y posible disrupción de la innovación que se ha desarrollado, que en su conjunto establece la ventaja que se tiene frente a otros competidores o actores del mercado y qué tanto tiempo les tomaría para copiarla o superarla.</p>

**Fuente:** elaboración propia.

La siguiente actividad se encuentra relacionada con el estudio de mercado para la innovación, que a diferencia del estudio de mercado realizado en la etapa de identificación que fue una investigación descriptiva, este estudio tiene enfoque de investigación aplicada ya que en este momento se cuenta con información relevante que define si la innovación marca hitos o no en el mercado.

El estudio se compone de varias entradas, técnicas y salidas de actividades anteriores que para la actividad que se describe fungirán como las entradas y se obtendrá como salida una simulación de la innovación implementada en el mercado o mercados identificados, como se muestra en la figura que se muestra a continuación.

**Figura 22. Actividad 7: estudio de mercado para la innovación.**



**Fuente:** elaboración propia.

En la siguiente tabla se describen los elementos que conforman el estudio de mercado para la innovación (entradas, técnicas y herramientas, salidas), con el fin de disminuir el margen de error al momento de ejecutarla y generar confianza en el equipo investigador respecto a la aplicación de la metodología y sus posteriores resultados.

**Tabla 13. Descripción de la actividad 7: estudio de mercado para la innovación.**

Elementos	Descripción
<b>Entradas</b>	Se utiliza toda la información que se obtuvo de las variables y herramientas enunciadas. Esta información será profundizada con las técnicas de investigación de mercados que serán explicadas en el siguiente punto.
<b>Técnicas y herramientas</b>	En esta metodología ya hemos utilizado el estudio de mercado como herramienta, pero visto desde la técnica de la investigación descriptiva. Para el análisis de esta actividad utilizaremos dos técnicas que complementan la investigación descriptiva, los cuales son: investigación de causa e investigación de predicción. Para la implementación de estas técnicas se utilizan las mismas herramientas utilizadas en la investigación descriptiva: participación de la competencia en el mercado, identificación de la demanda

Elementos	Descripción
	<p>potencial, medición del consumo aparente, calculo del tamaño del mercado, captación de datos, muestreo y experimentación.</p> <p><b>Investigación de causa.</b> Busca llegar a los nudos críticos y buscara identificar fortalezas y debilidades explicando el ¿Por qué? y el ¿Cómo? suceden las cosas.</p> <p>Según Aaker (2013), esta técnica sirve para analizar si el resultado de la investigación es coherente o es una solución real a las necesidades del mercado o mercados identificados como posibles interesados que no se habían considerado desde el inicio del desarrollo de la investigación. Se establece desde el principio de causa – efecto.</p> <p>Este tipo de técnica de estudio de mercado es determinante para decisiones que involucran la inclusión de nuevos productos en los mercados, por lo que se convierte en un insumo clave para la decisión del mecanismo de transferencia adecuado para la innovación.</p> <p><b>Investigación de predicción.</b> Se deriva de la investigación de causa, pero a diferencia de la anterior se desconocen los efectos porque no existen patrones o comportamientos del mercado que muestren alguna tendencia. Busca proyectar valores a futuro; buscará predecir variaciones en la demanda de un bien, niveles de crecimiento en las ventas, potencial de mercados a futuro, número de usuarios en un tiempo específico, comportamiento de la competencia, entre otras informaciones que puedan surgir de la simulación.</p> <p>En cualquier estudio predictivo, generalmente se deberán tener en cuenta elementos como el comportamiento histórico de la demanda, cambios en las estructuras de mercado, aumento o disminución del nivel de ingresos.</p> <p>La investigación predictiva, es la más complicada e interesante y es la que realmente puede hacer diferencia entre el éxito y el fracaso de empresas en el largo plazo, acertar en el comportamiento de un mercado a futuro, es claramente la mejor manera de garantizar estabilidad.</p> <p>En la investigación predictiva además de las herramientas ya mencionadas, se debe considerar el uso del método científico y el método del embudo.</p> <p>El método científico se aplica partiendo de una hipótesis y posteriormente la comprobación de la misma. En apariencia esta</p>

Elementos	Descripción
	<p>herramienta estaría más relacionada con la investigación de causa por la búsqueda de un efecto sobre una causa, pero la diferencia en este aspecto de la investigación de predicción es que se desconoce el efecto resultante.</p> <p>El método de embudo supone que existe una alta posibilidad que de una población o muestra solo el 10% este interesado en el resultado de la investigación. Lo anterior obliga a que el grupo de interesados se perfilen muy bien desde un conjunto de características que las ofrece el benchmarking de tecnologías sustitutas donde se indican cuáles son las preferencias del mercado actual y cuáles son las necesidades que aún no están siendo satisfechas.</p>
Salidas	<p><b>Potencial de globalización:</b> se analiza el alcance de la innovación en el mercado de destino o potencial y si esos mercados están dentro del entorno conocido o superan las fronteras geográficas de origen obligando a un pensamiento globalizado de la transferencia. De lo anterior, resulta un tamaño del mercado de clientes y usuarios potenciales o actuales, así como el nivel de dependencia o necesidad de la demanda respecto a la nueva tecnología y su poder de negociación o influencia frente a los grupos, centros de investigación o universidades, público en general que recibirá la transferencia.</p> <p><b>Licenciatario natural:</b> en esta variable se hace referencia a clientes que pueden ser considerados como receptores únicos de la nueva tecnología por su posición dominante o única en un segmento de mercado. Además, es importante evaluar sus capacidades financieras y logísticas para recibir la transferencia, al igual que la existencia de un contacto clave para lograr una buena negociación con este licenciatario natural.</p> <p><b>Nivel de desarrollo en la cadena de suministros:</b> en esta variable se analizan diferentes aspectos relacionados con la organización de la cadena de suministros según su estructura, orientación e identificación del mercado, orientación de la estrategia, enfoque principal, relación entre actores y visión de la misma, nivel de confianza y flujo de información (Bouma, 2000, citado en Álvarez, Pérez, &amp; Mesonero-Romanos, 2011).</p> <p>Si el nivel encontrado es bajo, podría indicar una clara tendencia hacia la creación de un spin off que ayude a fortalecer la cadena de suministro o a crearla, si por el contrario es alto, el licenciamiento podría llegar a ser la mejor opción.</p> <p>Por otra parte, si la cadena se encuentra altamente desarrollada, pero no existe un nivel de colaboración o interacción entre sus actores,</p>

Elementos	Descripción
	<p>esta situación podría representar barreras para la transferencia tecnológica, especialmente de un Spin-off.</p> <p>Además, se habrán identificado canales y medios de comunicación de los actores que intervienen en la cadena de suministros para asegurar el éxito en los procesos de transferencia, para cualquiera que sea el mecanismo que se vaya a elegir.</p>

**Fuente:** elaboración propia.

La última actividad se encuentra relacionado con la distinción de la innovación en las apuestas productivas del entorno regional, cuyo resultado será el aprovechamiento de los beneficios que ofrecen las políticas de desarrollo productivo para la transferencia de la innovación.

Esta revisión documental se hace con un panorama más claro gracias a la información otorgada por los resultados de la actividad anterior junto con las leyes y regulaciones derivadas de la etapa de identificación, que muestra escenarios que el equipo investigador y/o la institución no habían vislumbrado por una miopía de la realidad del mercado potencial. El proceso se explica como se muestra en la siguiente figura.

**Figura 23. Actividad 8: distinción de la innovación en las apuestas.**



**Fuente:** elaboración propia.

En la siguiente tabla se describen los elementos que conforman la Distinción de la innovación en las apuestas productivas del entorno regional (entradas, técnicas y herramientas, salidas), con el fin de disminuir el margen de error al momento de ejecutarla y generar confianza en el equipo investigador respecto a la aplicación de la metodología y sus posteriores resultados.

**Tabla 14. Descripción de la actividad 8: distinción de la innovación en las apuestas productivas del entorno regional.**

Elementos	Descripción
<b>Entradas</b>	Las entradas de esta actividad suministran la información necesaria para realizar la búsqueda de políticas nacionales e internacionales que faciliten la transferencia de la tecnología.
<b>Técnicas y herramientas</b>	<b>Revisión y análisis documental.</b> Esta técnica fue explicada previamente en la etapa de identificación.
<b>Salidas</b>	<p><b>Políticas de desarrollo productivo:</b> se analiza la existencia de políticas orientadas al incremento de la productividad en el sector económico de la nueva tecnología y su incidencia en ella. Dichas políticas facilitarían la colaboración público-privada para promover el emprendimiento, el fortalecimiento del mercado interno y la internacionalización en sectores, identificados como clave o priorizados para un país, con el fin de generar mayor potencial de crecimiento, mayor capacidad de agregación de valor y mayor contenido tecnológico (CONPES 3866, 2016).</p> <p>En resumen, son el apalancamiento a partir del gobierno que se requiere para complementar la triple hélice de Sabato (1968), que indica que la garantía del éxito en la implementación de una tecnología se centra en que engranen el gobierno, la universidad y la empresa. Si no existen políticas que promueven la implementación de la innovación podría generar dos caminos: el primero, que exista una autopista de entes gubernamentales que desconozcan la tecnología y para evitar confusiones bloqueen el desarrollo de esta; o segundo, otra autopista donde no existan restricciones para el desarrollo de la tecnología ni bloqueos posibles y sea la misma tecnología que indique las políticas que se deban generar al respecto.</p> <p>Estas políticas también indicarían que tan ágil podría ser la afiliación de un sector productivo con las tecnologías desde el punto de vista</p>

Elementos	Descripción
	que los sectores si deben cumplir con estándares para su funcionamiento.

**Fuente:** elaboración propia.

### 3.3.2.3. Etapa de evaluación

En las etapas anteriores pudimos identificar el nivel de desarrollo de la tecnología (identificación) y el nivel de aceptación que pudiera tener el mercado de esta (análisis). Ya en esta etapa se validarán las capacidades del grupo de investigadores frente a las exigencias que el mercado (proveedores, clientes, consumidores y demás actores de la cadena de suministro) demanda en la transferencia de la tecnología. De la decisión del equipo y demás actores sobre el involucramiento en la transferencia de la tecnología dependerá en gran medida la decisión de cual camino elegir.

En la categoría de innovación no se tienen en cuenta variables para la etapa de evaluación porque en las etapas de identificación y análisis se aportan los insumos necesarios para tomar la decisión en esta categoría sobre el mecanismo de transferencia tecnológica que se debería seleccionar. Las variables con las siguientes:

**Tabla 15. Variables de la etapa de evaluación.**

Categorías	Actividad	Variables
Capacidades de gestión	Cálculo del potencial para madurar la innovación actual	- Capacidad técnica y recursos para seguir desarrollando la innovación. - Preferencias del grupo o centro de investigación y riesgo reputacional.
Potencial de mercado	Valuación de la innovación actual	- Comercial vs. Social
Entorno institucional	Vigilancia de capitales para madurar la innovación actual	- Disponibilidad de fuentes de financiación.

**Fuente:** elaboración propia.

La primera actividad de esta etapa relacionada con el cálculo del potencial para madurar la innovación actual, y busca la identificación de las fortalezas y debilidades del centro y/o grupo de investigación frente a la eventual incursión en el mercado. Además, analizar que tanto riesgo existe frente a las expectativas del mercado con respecto a su innovación. El equipo investigador y/o la institución de apoyo al mismo se someterán a



la evaluación del mercado y para ello deberán ser procesados mediante unas técnicas y herramientas, como se muestra en la siguiente figura.

**Figura 24. Actividad 9: cálculo del potencial para madurar la innovación.**



**Fuente:** elaboración propia.

En la siguiente tabla se describen los elementos que conforman el cálculo del potencial para madurar la innovación actual (entradas, técnicas y herramientas, salidas), con el fin de disminuir el margen de error al momento de ejecutarla y generar confianza en el equipo investigador respecto a la aplicación de la metodología y sus posteriores resultados.

**Tabla 16. Descripción de la actividad 9: cálculo del potencial para madurar la innovación.**

Elementos	Descripción
<b>Entradas</b>	<p>Para esta actividad de estas entradas se extraerán la información relacionada con la capacidad de respuesta del grupo o centro de investigación a la nueva información que se ha obtenido de los estudios de mercado.</p> <p>Los aspectos que nos interesan son los siguientes:</p>

Elementos	Descripción
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inventario de los recursos de personal, infraestructura y financieros con los que cuentan los grupos y/o centros de investigación pero que no estén comprometidos.</li> <li>• Convenios o contratos de afiliación donde conste el compromiso de los aliados con la maduración de la innovación.</li> <li>• Evaluación de las capacidades de gestión de los investigadores para la administración del mecanismo de transferencia de la tecnología.</li> <li>• Demandas de los clientes y consumidores de la tecnología para verificar si se cuenta con las capacidades para responder a ellas.</li> </ul> <p>Esta información será relevante para construir el contenido de la herramienta.</p>
<b>Técnicas y herramientas</b>	<p>La implementación de un DOFA se hace con la intención que se evidencie la realidad del grupo y/o centro de investigación frente a los nuevos hallazgos encontrados en las etapas anteriores.</p> <p><b>Fortalezas:</b> Se busca encontrar todo lo que represente que el grupo y/o centro de investigación capacidad para responder a las demandas del mercado. Otro aspecto que debemos observar es la relevancia del grupo y/o centro de investigación frente a otros en el medio y cuya reputación le de peso a la innovación.</p> <p><b>Debilidades:</b> Listar todas las evidencias de insuficiencia en lo que concierne a una respuesta oportuna del grupo y/o centro de investigación a las demandas del mercado. Así como en las fortalezas el posicionamiento del grupo y/o centro de investigación podría representar una fortaleza, también podría verse como una debilidad si dentro de los intereses de este no está la administración del futuro de la innovación cuando esta se a implementado.</p> <p><b>Oportunidades:</b> En algunas ocasiones el mercado es permisivo y podrá otorgar tiempos al grupo y/o centro de investigación para cumplir con las expectativas que el mercado tenga frente a la innovación. Esto también se podría considerar una amenaza porque la variable tiempo no permite modificación lo que haría caer a la innovación en el olvido.</p>

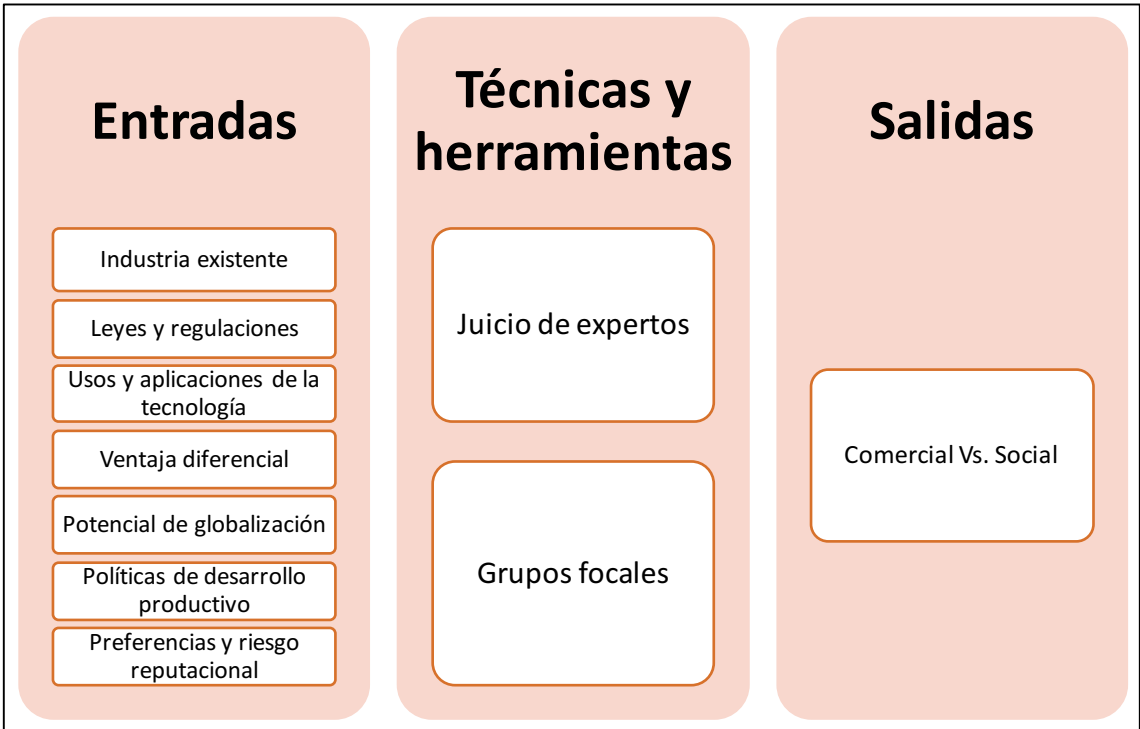
Elementos	Descripción
	<p><b>Amenazas:</b> el tiempo de respuesta del grupo y/o centro de investigación no solo se vera amenazado por el mercado, sino por la ventana que se le abre a otros grupos y/o centro de investigación que verán sus debilidades y las atacaran con la finalidad de ganarse el afecto del mercado.</p> <p>Si las fortalezas del grupo y/o centro de investigación son insuficientes lo mejor es que se opte por un licenciamiento. También se podría optar por el spin off dedicado exclusivamente al diseño y que maquila la fabricación de su innovación, pero esto obligaría que dentro de las oportunidades encontremos una maquila con funcionamiento local y que los costos sean atractivos con respecto al producto final que se le entregara al cliente.</p>
Salidas	<p><b>Capacidad técnica y recursos para seguir desarrollando la innovación:</b> con esta variable se evalúa las capacidades científicas y recursos económicos para llevarla hacia un nivel superior de avance tecnológico, introducir mejoras en la misma u orientarla hacia nuevos usos, aplicaciones y nuevos segmentos, que se identificaron en el estudio de mercado.</p> <p>Dicha capacidad se encuentra relacionada con la habilidad o aptitud de la universidad, centro o grupo de investigación para ejecutar procesos creadores de valor, según sus propios objetivos y de manera efectiva mediante el uso, la combinación y la coordinación de sus recursos y competencias (Renard y Saint-Amant, 2003, citados por Robledo, López, Zapata, y Pérez, 2010).</p> <p><b>Riesgo reputacional:</b> es el impacto, favorable o desfavorable, que un determinado evento o suceso puede causar en la imagen y prestigio de una organización, que pueden ser de tipo: externos o fortuitos, financieros, estratégicos u operativos (Garicano, Vega, Cruz, &amp; Morales, 2011).</p> <p>Es posible que los investigadores o las entidades que los respaldan no estén dispuestos a asumir el proceso de transferencia tecnológica debido a su poca experiencia en este y, por ende, que el riesgo reputacional sea determinante en la toma de decisión sobre el mecanismo de transferencia.</p>

**Fuente:** elaboración propia.

La siguiente actividad se encuentra relacionada con la valuación de la innovación actual, es aquí donde identificamos si los beneficios de la transferencia de la innovación serán tangibles, intangibles o una combinación de ambos.

La valuación requiere de un conocimiento de la orientación inicial cuando se empezó a desarrollar la innovación y la mutación que esta pudo tener a lo largo del desarrollo de la investigación y su proceso debería darse como se muestra en la siguiente figura.

**Figura 25. Actividad 10: valuación de innovación.**



**Fuente:** elaboración propia.

En la siguiente tabla se describen los elementos que conforman la valuación de la innovación actual (entradas, técnicas y herramientas, salidas), con el fin de disminuir el margen de error al momento de ejecutarla y generar confianza en el equipo investigador respecto a la aplicación de la metodología y sus posteriores resultados.

**Tabla 17. Descripción de la actividad 10: valuación de la innovación.**

Elementos	Descripción
Entradas	Esta información permitirá conocer cómo se beneficiarán los diferentes actores involucrados en el desarrollo de la innovación.

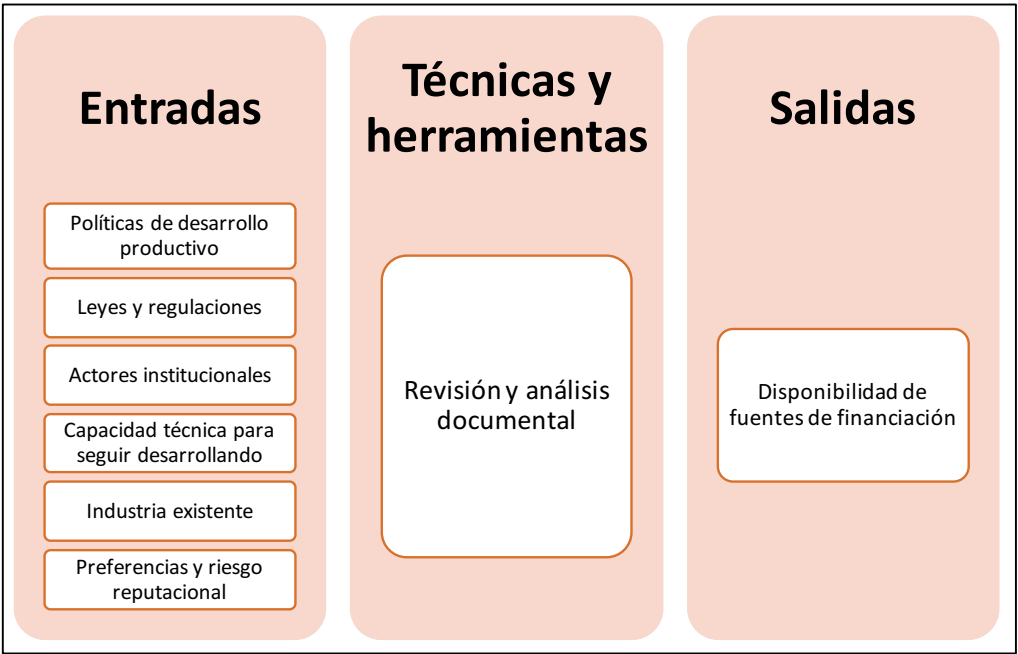
Elementos	Descripción
<b>Técnicas y herramientas</b>	Se buscará la opinión de expertos que no serían usuarios de la innovación. El resultado de esta técnica se sometería en un grupo focal con los usuarios de la innovación para someter a su criterio la opinión de los no usuarios y al final cada uno debería entender sus intereses frente a la implementación de la innovación.
<b>Salidas</b>	<p><b>Comercial vs. Social:</b> Cristina Garmendia, presidenta de Cotec, afirma lo siguiente: “cualquier innovación empresarial que implique un cambio (no solo tecnológico), que genere conocimiento (no solo científico) y que sea capaz de generar valor (no solo económico)”, lo decía en un foro que destacaba que el 80% de la economía de los países ricos se apoyaba en los intangibles.</p> <p><b>La innovación social</b>, vinculada en muchas ocasiones a intangibles, está surgiendo en la UE como un nuevo concepto para dar respuesta a los retos sociales agravados por la crisis (migraciones y envejecimiento de la población, sostenibilidad ambiental, pobreza, digitalización, etc.) y también como una respuesta creativa de la sociedad al cambio más o menos profundo que estamos viviendo y protagonizando, donde lo social, entendido como solucionar los problemas de la gente y no sólo de las empresas, es un propósito a conseguir.</p> <p>Lo anterior fundamenta la importancia de conocer la naturaleza de los beneficios que se obtendrán con la implementación de la nueva tecnología. Reiterando que estos no siempre son económicos, también pueden estar representados en nuevo conocimiento, relaciones, entre otras formas no monetarias. Este análisis también podría ser determinante en la escogencia del mecanismo de transferencia, ya que debe guardar estrecha relación con las expectativas, prestigio y resultados esperados por los investigadores e instituciones de apoyo.</p>

**Fuente:** elaboración propia.

La última actividad se encuentra relacionada con la vigilancia de capitales para madurar la innovación actual. Cualquiera que sea el beneficio esperado por la implementación de una innovación va a requerir de un esfuerzo financiero. Por lo tanto, es indispensable conocer cuál es la combinación de fuentes más eficaz para garantizar la correcta implementación de la innovación.

Esta revisión documental consiste básicamente en la identificación de las diferentes fuentes de financiación y en que exactamente están interesadas en financiar. El proceso se explica como se muestra en la siguiente figura.

**Figura 26. Actividad 11: vigilancia de capitales para madurar la innovación.**



**Fuente:** elaboración propia.

En la siguiente tabla se describen los elementos que conforman la vigilancia de capitales para madurar la innovación (entradas, técnicas y herramientas, salidas), con el fin de disminuir el margen de error al momento de ejecutarla y generar confianza en el equipo investigador respecto a la aplicación de la metodología y sus posteriores resultados.

**Tabla 18. Descripción de la actividad 11: vigilancia de capitales para madurar la innovación.**

Elementos	Descripción
Entradas	Lo más importante de estas entradas es conocer a ciencia cierta cómo pueden apoyar el apalancamiento de la implementación de la innovación ya sea con recursos propios, externos o una combinación de estos.
Técnicas y herramientas	La implementación de la técnica de revisión y análisis documental se hace con la finalidad de crear redes de cooperación institucional que permitan compartir la carga en la colocación de recursos para la

Elementos	Descripción
	<p>transferencia de la innovación. También es bien visto por fuentes de financiación externas que exista una sinergia donde se cubran todos los flancos que sean determinantes para la transferencia de la innovación.</p> <p>Al final del ejercicio deberá resultar la red de cooperación que permita la transferencia de la tecnología y que le transmita al mercado la tranquilidad en el uso de la tecnología que les están transfiriendo.</p>
<b>Salidas</b>	<p><b>Disponibilidad de las fuentes de financiación:</b> se analizarán los actores financieros que cuentan con la disponibilidad de recursos y la voluntad para apoyar los procesos de transferencia tecnológica, se contara con la claridad de cuáles son estos recursos y sus limitaciones. En Colombia, estos procesos de financiación dependen frecuentemente de la existencia de un licenciatario natural o grupo de ellos, sin embargo, en el nivel global existe más posibilidades. La intención final de esta variable es verificar el nivel de exploración realizada por el equipo investigador acerca de este tipo de fuentes o la interacción entre varias de ellas para lograr los objetivos de transferencia.</p>

**Fuente:** elaboración propia.

### 3.3.3. Herramienta para operacionalizar la metodología propuesta

Para la operacionalización de la metodología propuesta, se creó un formulario para la captura de información, en formato web, basado en una matriz de ponderación previamente establecida. En ellas se incluyeron las distintas variables de decisión previamente descritas y se le dio un peso a cada una, según la afinidad de la respuesta a cada una con los dos mecanismos de transferencia tecnológica seleccionados para la presente investigación: licenciamiento y spin-off.

En las variables de decisión se manejan opciones de única o múltiple respuesta, la selección de estas últimas dependerá específicamente de las características particulares de cada desarrollo tecnológico. El peso dentro de cada variable de estas múltiples respuestas o sub-variables es igual, según el criterio de los autores, y corresponde a la distribución de la ponderación total de la variable entre cada una de ellas.

Dichas ponderaciones, tanto de variables como de sub-variables (en el caso de las respuestas múltiples), puede ser modificado según el sector empresarial o mercado de

destino de la nueva tecnología que se analice, también podría ser ajustado de acuerdo con los resultados obtenidos de la implementación futura de esta herramienta.

En la siguiente tabla se presenta la distribución de cada variable según dicha afinidad y el peso relativo frente a la decisión final.

**Tabla 19. Matriz de ponderación para seleccionar el mecanismo de transferencia tecnológica.**

VARIABLE	PESO	LICENCIAMIENTO	AMBOS	SPIN-OFF
Naturaleza de la innovación.	5,0%	Incremental	Radical	Disruptiva
Tipo de innovación.	4,8%	- Procesos - Métodos		Bienes y servicios
Etapas de desarrollo de la innovación.	4,5%	- Diseño - Prototipo	- Producto validado	Listo para usar o producir
Protección de la propiedad intelectual.	5,0%	- Patente en proceso - Derechos de autor - Ninguna de las anteriores	- Secreto industrial - Patente otorgada	
Interés en transferir la innovación.	5,1%		Sí	
Capacidades e intereses de emprendimiento de los investigadores.	4,7%	- Capacidades internas y/o apoyo para el licenciamiento - Ni capacidades ni apoyo para la transferencia tecnológica		- Capacidades internas y/o apoyo para el emprendimiento - Interés en formar parte de equipo científico asesor
Interesados vinculados y potenciales.	4,0%	Existen interesados clasificados según poder, legitimidad y urgencia (Mitchell, Wood, & Agle, 1997)		Interesados potenciales clasificados según poder, legitimidad y urgencia (Mitchell, Wood, & Agle, 1997)
Disponibilidad de recursos para la transferencia.	4,5%		Todas las respuestas	
Industria existente.	4,5%		Todas las respuestas	
Leyes y regulaciones	2,0%		Todas las respuestas	
Actores institucionales	4,0%		Todas las respuestas	
Usos y/o aplicaciones de la innovación.	6,0%	- Aplicación única o uso específico - Hace parte de una plataforma tecnológica, con	Hace parte de una plataforma tecnológica, con aplicaciones múltiples	- Múltiples aplicaciones en diferentes plataformas tecnológicas - Es una plataforma tecnológica



VARIABLE	PESO	LICENCIAMIENTO	AMBOS	SPIN-OFF
		aplicación o uso reducido		
Tecnologías sustitutas.	4,8%	Se han identificado tecnologías sustitutas		Se han identificado tecnologías similares
Ventaja diferencial.	5,0%	Menor a 1 año	Entre 1 y 2 años	Mayor a 2 años
Potencial de globalización	4,8%	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Único segmento</li> <li>- Dependencia de la industria baja</li> <li>- Rivalidad alta</li> <li>- Amenaza alta</li> <li>- Poder alto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alcance geográfico</li> <li>- Dependencia media</li> <li>- Rivalidad media</li> <li>- Amenaza media</li> <li>- Poder medio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Múltiples segmentos</li> <li>- Dependencia alta</li> <li>- Rivalidad baja</li> <li>- Amenaza baja</li> <li>- Poder bajo</li> </ul>
Licenciatario natural	4,9%	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se identifica uno para un segmento (única aplicación)</li> <li>- Se identifica uno para varios segmentos</li> </ul>	Se identifica al menos uno en cada segmento.	No se identifica
Nivel de desarrollo en la cadena de suministro	4,8%	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Actores dependientes</li> <li>- Orientación demanda</li> <li>- Nichos, segmentos y negocios concretos</li> <li>- Valor o calidad</li> <li>- Productos diferenciados</li> <li>- Relación formal</li> <li>- Confianza alta</li> <li>- Información alta</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Actores independientes</li> <li>- Orientación oferta</li> <li>- Potencial de mercado</li> <li>- Costo precio</li> <li>- Productos básicos</li> <li>- Relación informal</li> <li>- Confianza medio o baja</li> <li>- Información escasa o nula</li> </ul>
Políticas de desarrollo productivo	4,5%	No		Sí
Capacidad técnica y recursos para seguir desarrollando la innovación.	4,8%		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Recursos y/o fuentes de financiación</li> <li>- Apoyo institucional externo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estrategias internas</li> <li>- Apoyo de una OTRI</li> <li>- Equipos y herramientas dedicados</li> <li>- Investigadores dedicados</li> <li>- Plan de mejora</li> </ul>
Preferencias del grupo o centro de investigación y riesgo reputacional.	4,5%	Riesgos: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Externos</li> <li>- Financieros</li> <li>- Estratégicos</li> <li>- Operativos</li> </ul>		Todos los riesgos podrían ser asumidos o gestionados
Comercial vs. Social	4,5%	Útil para mejorar un producto o un proceso en uno o varios segmentos	Útil para otros proyectos del mismo grupo u otros	Ninguna de las anteriores

VARIABLE	PESO	LICENCIAMIENTO	AMBOS	SPIN-OFF
Disponibilidad de fuentes de financiación.	3,0%	Ninguna de las anteriores	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ángeles inversionistas</li> <li>- Capital de riesgo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Recursos propios</li> <li>- Ingresos por ventas</li> <li>- Capital semilla</li> </ul>

**Fuente:** elaboración propia.

En el siguiente enlace puede ser consultada y probada la herramienta de selección diseñada: <https://form.jotformz.com/capriej/mecanismo-de-transferencia>. También a través del siguiente código QR:



## **CAPÍTULO 4. VERIFICACIÓN DE LA METODOLOGÍA PROPUESTA**

En este capítulo se implementará la metodología diseñada en la empresa de investigaciones SOLUTIONS BIOLOGIQUES INTELLIGENTES – BIOINTELLIGENZA INC. fundada por dos colombianos en Canadá. El objetivo es ofrecer a la empresa SOLUTIONS BIOLOGIQUES INTELLIGENTES – BIOINTELLIGENZA INC. opciones de transferencia de la tecnología al mercado al cual le apuntan y que a partir de estas opciones puedan diseñar el plan estratégico que les ofrezca las mejores oportunidades de implementación de la tecnología en el mercado real.

### **4.1. Presentación de la empresa**

SOLUTIONS BIOLOGIQUES INTELLIGENTES – BIOINTELLIGENZA INC. es una empresa de ciencia y tecnología que desarrolla soluciones biológicas para satisfacer las necesidades específicas de la industria alimentaria. Las áreas de experticia incluyen el desarrollo de nuevas estrategias para la conservación de alimentos y la seguridad alimentaria, así como el desarrollo de nuevos productos.

La misión de Biointeligencia es mejorar la competitividad de la industria alimentaria, mediante el desarrollo de tecnologías saludables, limpias y respetuosas con el medio ambiente. La visión es la de trabajar para proveer al mundo de soluciones biológicas inteligentes para la industria alimentaria, teniendo como guía la no realización de modificaciones genéticas.

En la actualidad, han desarrollado una línea de bioconservantes orgánicos basados en “Inocubal”, una nueva tecnología que contiene ciertas cepas de bacterias lácticas (LAB). Estos bioconservantes exhiben un comportamiento sinérgico cuando se combinan en proporciones definidas con un agente de activación específico; Esta nueva tecnología protege los alimentos contra la contaminación por bacterias y hongos: Salmonella, Listeria monocytogenes, E. coli, E. coli O157: H7, Staphylococcus aureus, Clostridium, Aspergillus niger, Aspergillus flavus. Por otra parte, Inocubal puede inhibir estos patógenos en menos de 48 horas. Inocubal es un nuevo sistema de conservación, con patente en trámite.

Estos productos permiten lograr la seguridad alimentaria; Además, inhiben los microorganismos anteriormente mencionados, incluso si están ya presentes en los alimentos, sin el uso de productos químicos, sin OGM, y de manera más eficaz que las alternativas existentes. Pueden ser utilizados en productos orgánicos, así como productos para vegetarianos, kosher o halal. No producen ningún cambio en las

características organolépticas de los alimentos. Los usos que puede tener esta tecnología son los siguientes:

- **Para la carne fresca.** Este es un producto líquido adecuado para la protección de las carnes crudas; su mecanismo de acción puede apuntar sus efectos contra los patógenos y reducir así los efectos adversos de la contaminación durante la evisceración de los animales, y después de cortar la carne.
- **En polvo.** Este producto es ideal para su uso en procesos industriales en el desarrollo de alimentos, tales como salchichas, hamburguesas y perros calientes. Este producto ha demostrado eficacia en la inhibición del crecimiento de microorganismos patógenos por períodos más largos de tiempo y mantener o incluso mejorar o mejorar las propiedades organolépticas de los productos alimenticios.
- **Para las frutas y verduras.** Este es un producto que se puede utilizar después de la cosecha de frutas y verduras, durante el almacenamiento y durante su presentación sobre sistemas de nebulización existentes en los supermercados.
- **Para huevos.** Este es un producto que se puede utilizar para eliminar la salmonella de la cáscara de los huevos.

Su mercado objetivo es industrial:

- Productores de carne fresca, aves y pescado: incluyendo mataderos, carnicerías y supermercados.
- Los productores de carnes procesadas: incluidos los productores de embutidos, carne picada y sus co-enzasadores.
- Los productores de comidas listas para cocinar y comer comidas: incluidos los productores de alimentos crudos listos para cocinar, así como productores de alimentos ya cocinados, congelados o no, comidas para microondas, alimentos enlatados, aperitivos como pizza y croquetas congeladas, etc.
- Proveedores de frutas y hortalizas frescas: incluidos los productores, distribuidores de frutas y verduras y supermercados.
- Proveedores de frutas y hortalizas elaboradas: incluidos los productores de frutas y verduras en conserva y la pulpa.
- Proveedores de huevos para procesos industriales: aquellos para los cuales la presencia de Salmonella en la cáscara de los huevos genera una preocupación.

El tamaño del mercado de los productos antes mencionados se estima en 9,8 millones de toneladas en 2017 por año en Canadá.

**Tabla 20. Tamaño aproximado del mercado objetivo de Biointeligencia.**

Market (in thousands of tons)	2017		2018		2019	
	Canada	USA	Canada	USA	Canada	USA
Meat and poultry	2 597 700	26 172 700	2 615 000	26 172 700	2 638 400	26 288 100
Fish and seafood	205 600	1 643 500	208 300	1 661 900	211 600	1 684 700
Processed meat	1 098 800	10 971 800	1 104 300	11 073 000	1 109 500	11 176 000
Ready meals	429 200	2 873 800	429 400	2 878 900	430 600	2 889 200
Fruits and vegetables	4 156 300	38 005 300	4 231 900	38 626 300	4 309 400	39 782 900
Processed fruits and vegetables	1 327 700	12 516 900	1 339 500	12 567 700	1 349 500	12 623 000

PRODUCT	2017		2018		2019	
	Canada	USA	Canada	USA	Canada	USA
Inocubal - fresh meats	645	6 398	649	6 402	656	6 434
Inocubal - powder	550	4 984	552	5 023	554	5 063
inocubal - fruits and vegetables	1 974	18 188	2 006	18 430	2 037	18 866
<b>Total tonnes</b>	<b>3 169</b>	<b>29 570</b>	<b>3 207</b>	<b>29 854</b>	<b>3 247</b>	<b>30 363</b>

PRODUCT	2017		2018		2019	
	Canada	USA	Canada	USA	Canada	USA
Inocubal - fresh meats	645	-	1 299	-	6 555	6 434
Inocubal - powder	-	-	552	-	2 772	2 532
inocubal - fruits and vegetables	1 974	-	4 011	-	6 112	18 866
<b>Total tonnes</b>	<b>2 619</b>	<b>-</b>	<b>5 862</b>	<b>-</b>	<b>15 439</b>	<b>27 832</b>

**Fuente:** Biointeligencia, basado en Euro-monitor International.

Cabe destacar que existe una competencia indirecta de las compañías fabricantes de soluciones biológicas para la conservación de alimentos.

**Tabla 21. Competidores de Biointeligencia.**

COMPANY	PRODUCT	USES	MICROORGANISME	LOCATION
Solutions biologiques intelligentes INC	Inocubal	Meat, poultry, fish and seafood, quarry, fruits and vegetables	<i>Salmonella</i> , <i>Listeria monocytogenes</i> , <i>E. Coli</i> , <i>E. Coli</i> O157:H7, <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Clostridium</i> , <i>Aspergillus niger</i> , <i>Aspergillus flavus</i> .	Québec, QC, Canada.
Vintero	Biacta (probiotic)	Meat, poultry, fish	<i>Listeria</i> <i>Salmonelle</i> <i>E.coli</i>	Edmonton, AB, Canada
Severals around the globe	Chitosan	Fruits and vegetables	<i>Listeria</i> <i>Salmonelle</i> <i>E.coli</i>	

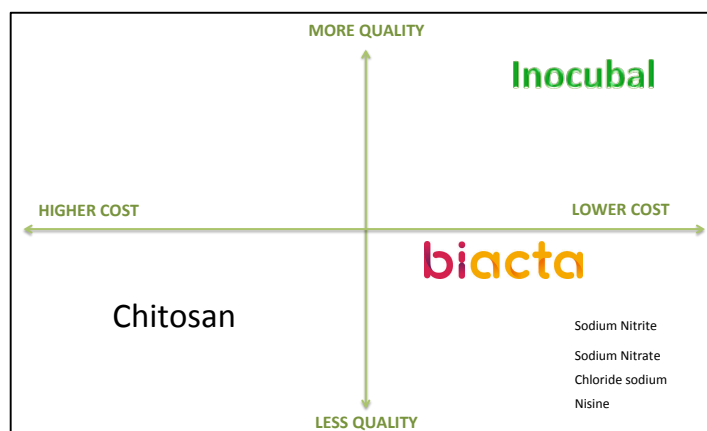
**Fuente:** Biointeligencia.

Otros tipos de competencia indirecta son los productores de nitrito de sodio, nitrato de sodio, cloruro de sodio y nisina. Estos son productos no diferenciados.

Los productos se diferencian de todas las opciones disponibles, ya que están hechos a partir de una nueva tecnología que inhibe eficazmente la contaminación bacteriana en

los alimentos. Ellos son más saludables, ya que no contienen OMG. Además, el tiempo requerido para la obtención de la inhibición es menor, los grupos de alimentos en los que pueden ser utilizados son más grandes, protegen alimentos durante mucho tiempo, y que inhiben más tipos de agentes patógenos.

**Figura 27. Comparativa de Inocubal frente a otros productos de la competencia.**



**Fuente:** Biointeligencia.

#### 4.2. Implementación de la metodología

La empresa SOLUTIONS BIOLOGIQUES INTELLIGENTES – BIOINTELLIGENZA INC. ejecuto la metodología propuesta realizando cada una de las técnicas y herramientas propuestas en las diferentes actividades de las etapas metodológicas (Identificación, Análisis y Evaluación), arrojando los siguientes resultados:

**Tabla 22. Resultados de la prueba piloto aplicada al producto Inocubal, de la empresa Biointeligencia.**

SELECCIÓN DEL MECANISMO DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA	
Nombre y apellido	HENRY MAZA PRINCIPE
Correo electrónico	<a href="mailto:henry.maza@biointeligenza.com">henry.maza@biointeligenza.com</a>
Universidad, institución o grupo de investigación	BIOINTELLIGENZA INC
Dirección (ubicación)	Street Address: Quebec Ciudad: QUEBEC Estado / Departamento / Provincia: Quebec País: Canada
Nombre del proyecto de investigación	INOCUBAL
Nombre del producto desarrollado	BIOCONSERVANTE ORGANICO

## SELECCIÓN DEL MECANISMO DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA

<b>Naturaleza de la innovación</b>	Radical (Dávila T., Epstein M., 2006)
**Naturaleza licenciamiento	0.05
**Naturaleza Spin-off	0.05
<b>Tipo de Innovación</b>	Bienes o servicios
**Tipo de innovación Spin-off	0.05
<b>Etapas de desarrollo de la innovación</b>	Listo para usar o producir
**Etapas de desarrollo spin-off	0.04
<b>Protección de la propiedad intelectual</b>	Patente en proceso
**Protección PI - Licenciamiento	0.05
<b>Interés en transferir la tecnología</b>	Sí existe interés en transferir la tecnología.
<b>Capacidades e intereses de emprendimiento de los investigadores</b>	El equipo investigador cuenta con capacidades internas para liderar un proceso de transferencia tecnológica a un tercero para su explotación comercial (licenciamiento). Se cuenta con apoyo institucional para llevar a cabo el un proceso de transferencia tecnológica a un tercero para su explotación comercial (licenciamiento), mediante una oficina de transferencia, centro o división de de investigaciones, entre otras instancias.
**Capacidades e intereses licenciamiento	15.6
<b>Interesados vinculados y potenciales</b>	Se han identificado potenciales interesados en la nueva tecnología y se han clasificado según su posible nivel de poder, legitimidad y urgencia (Mitchell, Wood, & Agle, 1997).
**Interesados spin-off	0.04
<b>Disponibilidad de recursos para la transferencia</b>	Recursos humanos
**Disponibilidad de recursos: licenciamiento o spin-off	1.48
<b>Industria existente</b>	Perfiles de clientes Potencial de mercado Márgenes de contribución
**Industria existente licenciamiento o spin-off	16.88
<b>Leyes y regulaciones</b>	Se tiene conocimiento de las leyes, regulaciones y políticas gubernamentales nacionales y/o supranacionales aplicables

## SELECCIÓN DEL MECANISMO DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA

**Leyes y regulaciones licenciamiento o spin-off	0.02
<b>Actores institucionales</b>	Se han identificado potenciales actores institucionales interesados en la nueva tecnología y se han clasificado según su posible nivel de poder, legitimidad y urgencia (Mitchell, Wood, & Agle, 1997).
**Actores institucionales: licenciamiento o spin-off	0.04
<b>Usos y aplicaciones de la innovación</b>	Hace parte de una plataforma tecnológica, con aplicaciones múltiples
**Usos y aplicaciones licenciamiento	0.06
**Usos y aplicaciones spin-off	0.06
<b>Tecnologías sustitutas o similares</b>	Se han identificado tecnologías sustitutas en el mercado
**Tecnologías sustitutas licenciamiento	0.05
<b>Ventaja diferencial</b>	Mayor a 2 años
**Ventaja diferencial spin-off	0.05
<b>Alcance geográfico</b>	Internacional
<b>Tamaño del mercado</b>	Único segmento
<b>Dependencia de la industria</b>	Alta
<b>Rivalidad de los competidores</b>	Media
<b>Amenaza de productos sustitutos</b>	Alta
<b>Poder de negociación de los clientes</b>	Alta
**Potencial de globalización licenciamiento	47.81
**Potencial de globalización spin-off	47.81
<b>Licenciatarios naturales</b>	Se identifica un licenciatario natural para multiples segmentos.
**Licenciatarios naturales: licenciamiento	0.05
<b>Estructura organizativa</b>	Actores independientes
<b>Orientación de mercado</b>	Hacia la demanda
<b>Identificación del mercado</b>	Potencial de mercado.
<b>Enfoque principal</b>	Costo/precio



SELECCIÓN DEL MECANISMO DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA	
<b>Orientación de la estrategia</b>	Productos diferenciados
<b>Relación entre actores y visión de la misma</b>	Formal de largo plazo
<b>Nivel de confianza</b>	Alto
<b>Flujo de la información</b>	Amplia
**Nivel de desarrollo cadena de suministros: licenciamiento	48
**Nivel de desarrollo cadena de suministros: spin-off	48
<b>Políticas de desarrollo productivo</b>	Se han identificado políticas de desarrollo productivo
**Políticas de desarrollo productivo: spin-off	0.04
<b>Capacidad técnica y recursos para seguir desarrollando la innovación</b>	Existen recursos o fuentes de financiación para la maduración de las tecnologías desarrolladas. El personal asociado a la tecnología desarrollada cuenta con la dedicación, la formación y la experiencia para la maduración de las tecnologías desarrolladas.
**Capacidad técnica y recursos: spin-off	0.19
<b>Riesgo reputacional</b>	Financieros: volatilidad de precios, de crédito, de tipo de cambio, de tipo de interés, de liquidez. Estratégicos: competencia, cambios de tendencias sociales, acceso al capital, geopolíticos, regulatorios, etc. Operativos: satisfacción del cliente, calidad del producto, marca y propiedad intelectual, cadena de suministros, integridad, sistemas informáticos y de control, etc.
**Riesgo reputacional: licenciamiento	3.38
<b>Comercial vs. Social</b>	El conocimiento generado con la nueva tecnología es útil para mejorar un producto que actualmente usan los consumidores de uno o varios segmentos identificados.
**Comercial Vs Social: licenciamiento	1.13
<b>Disponibilidad de las fuentes de financiación</b>	Recursos propios
**Disponibilidad de fuentes: spin-off	0.06
Resultado: probabilidad de licenciamiento	134.6
Resultado: probabilidad de Spin-off	114.81

**Fuente:** elaboración propia, con base en información suministrada por la empresa Biointeligencia para la aplicación de la metodología propuesta en el producto Inocubal.

Luego de aplicada la metodología el resultado arrojada por la herramienta es: licenciamiento. Si se analizan las respuestas con respecto al resultado y el mercado objetivo, se evidencia que el sector de los alimentos en un sector altamente fortalecido y, con responsabilidades exigentes de salud pública dado los permisos y exigencias de los productos que se declaren aptos para el consumo humano.

Dado el desarrollo de la cadena de suministro relacionada con esta industria y que el producto de Biointelligenza es uno de los componentes de la plataforma tecnológica de la industria, representa una ventaja para Biointelligenza identificar un licenciatario natural con un poder de negociación alto y que se implemente en las líneas de producción de este licenciatario el bioconservante. Eventualmente se podrían buscar más licenciatarios dentro de la misma industria en caso de que algunos productos que podrían utilizar el bioconservante no se encuentren en el portafolio de productos del licenciatario inicial.

## CONCLUSIONES

La presente investigación fue construida con referencias bibliográficas y estudios de caso en los que se evalúan o, simplemente, se muestran criterios clave para seleccionar el tipo de transferencia tecnológica para nuevas tecnologías, sin embargo, estos son aislados entre sí y no muestran el camino a seguir para obtener las respuestas necesarias para determinar dichos criterios o respuestas necesarias, limitándose a una categorización final sin explicar el camino a seguir para llegar a ella.

En la metodología propuesta por los autores, fueron agrupados dichos elementos, profundizando en ellos e incorporando algunos nuevos, con el fin de facilitar el camino para la obtención de respuestas por parte de investigadores, emprendedores o grupos de ellos, en centros y universidades dedicados a actividades de investigación, desarrollo, innovación y emprendimiento. Con ello, se facilita la comprensión del micro y macro entorno de la nueva tecnología, mediante la implementación de actividades concretas y el uso de técnicas y herramientas específicas para cada etapa propuesta en la metodología: identificación, análisis y evaluación; en cinco áreas o categorías: innovación, capacidad de gestión, potencial de mercado y entorno institucional.

En esta construcción se evidenciaron distintos factores que indican que, la introducción de nuevas tecnologías en el mercado real es necesariamente un proceso de adaptación a las diferentes necesidades, requerimientos, aspiraciones y preferencias del mercado de destino propone y no a la imposición o generación de nuevas, como en muchos casos se podría llegar a sugerir. Lo anterior ratifica que el mercado es el ente con mayor poder de decisión en todo el proceso de transferencia tecnológica, incluyendo no sólo a clientes y consumidores, sino también a los actores de la cadena de suministros y del entorno institucional.

Lo anterior afecta la decisión sobre el tipo de transferencia a seleccionar, en tanto que, si la nueva tecnología se encuentra ligada a los intereses de los competidores más fuertes del mercado, es muy probable que la mejor opción sea el licenciamiento. Por ejemplo, en el caso del piloto implementado en la empresa Biointeligencia, la metodología les permitió ratificar la decisión tomada previamente de la mejor opción fue entablar conversaciones un fuerte competidor de la industria de los alimentos procesados, con quienes se encuentran en etapa de negociaciones para una eventual transferencia de su tecnología bajo la modalidad de licenciamiento. Sin embargo, al analizar las diferentes variables de la metodología propuesta como resultado de la presente investigación, tuvieron la oportunidad de expandir sus horizontes del mercado y comenzar a explorar posibilidades de licenciamiento en otros micro-segmentos de su

mercado de destino, que antes no habían analizado, según los usos y aplicaciones de su producto Inocubal.

Otro aspecto determinante en este proceso, se encuentra relacionado con las capacidades e intereses de los investigadores y las instituciones que los respaldan, ya que si estos no están alineados con la industria o con las políticas de gobierno sus resultados no atraerán su atención. La consonancia de los intereses de los tres componentes universidad, empresa y estado (Sábato, 1968), es garantía de una buena transferencia y redundante en el desarrollo efectivo de las cadenas de suministro. Cuando esta no se da, queda como única opción el interés en no transferir, sin embargo, también queda una puerta abierta al re-uso de la tecnología por otros proyectos tecnológicos que se estén desarrollando en el mismo grupo u otro grupo y/o centro de investigación.

El involucramiento de los investigadores en la ejecución de la transferencia de la tecnología ya sea como licenciamiento o spin off, es de suma importancia y puede crear confianza en los actores de la cadena que quieran adoptar o usar las tecnologías. Esto resulta importante para la alta demanda de servicios postventa certificados en el mercado actualmente, entendiendo que la transferencia de tecnologías es similar a un proceso de venta de un bien y/o servicio. Cuando los investigadores continúan ligados al proceso de transferencia, pueden brindar soporte postventa y garantías sobre la implementación de la nueva tecnología.

La competencia tiene un papel desafiante en el proceso de transferencia porque, al hacerla pública, facilita el benchmarking a la tecnología transferida. Es por esto que, cuando esta pueda ser copiada o hacerse obsoleta corto tiempo, probablemente el tipo de transferencia a seleccionar sea licenciamiento. Por su parte, los procesos de spin off requieren de tecnologías con potencial de innovación radical o disruptiva para disminuir el riesgo de ser copiados con facilidad, sin embargo, es una condición necesaria para ambos casos que la propiedad intelectual se encuentre protegida.

Con base en todo lo anterior, la metodología propuesta no sólo apoya la selección del tipo de transferencia tecnológica, sino que permite, construir unas bases sólidas para su implementación o ejecución. Con el uso de esta metodología se obtiene una mirada holística de nuevas tecnologías, ampliando así la visión frente a su entorno competitivo, más allá de los objetivos y el análisis realizado al inicio del proyecto de investigación.

Finalmente, cabe destacar que esta metodología se encuentra sujeta a cambios y puede ser fácilmente adaptada a los requerimientos y necesidades específicas de cada tecnología, según su sector de aplicación y a los resultados experimentales que se obtengan tras su aplicación en diferentes entornos.

## BIBLIOGRAFÍA

- Aaker, D. A., Kumar, V., Leone, R. P., & Day, G. S. (2011). *Marketing Research* (11a ed.). Wiley.
- Álvarez, W. C., Pérez, M. J., & Mesonero-Romanos, M. G.-C. (2011). Metodología de análisis de cadenas productivas bajo el enfoque de cadenas de valor. *Fundación Codespa*, 84.
- Ambrosini, V., & Bowman, C. (2001). Tacit Knowledge: Some Suggestions for Operationalisation. *Journal of Management Studies*, 38(6), 811–829. <https://doi.org/10.1111/1467-6486.00260>
- Argote, L., & Ingram, P. (2000). Knowledge transfer: A basis for competitive advantage in firms. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 82(1), 150–169. <https://doi.org/10.1006/obhd.2000.2893>
- Balconi, M. (2002). Tacitness, codification of technological knowledge and the organisation of industry. *Research Policy*, 31(3), 357–379. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(01\)00113-5](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(01)00113-5)
- Beraza Garmendia, J. M., & Rodríguez Castellanos, A. (2010). FACTORES DETERMINANTES DE LA UTILIZACIÓN DE LAS SPIN-OFFS COMO MECANISMO DE TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO EN LAS UNIVERSIDADES. *Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa*, 16(2), 115–135. [https://doi.org/10.1016/S1135-2523\(12\)60115-4](https://doi.org/10.1016/S1135-2523(12)60115-4)
- Bozeman, B. (2000). Technology transfer and public policy: a review of research and theory. *Research Policy*, 29(4–5), 627–655. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(99\)00093-1](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(99)00093-1)
- Bueno, A. (2007). *Gestión del conocimiento* (Thomson). Madrid: Thomson-Paraninfo. Recuperado a partir de [https://books.google.com.co/books?id=M\\_VSGQAACAAJ](https://books.google.com.co/books?id=M_VSGQAACAAJ)
- CEPAL. (2008). La sociedad de la información en América Latina y el Caribe: desarrollo de las tecnologías y tecnologías para el desarrollo., 1–53. Recuperado a partir de [http://www.cepal.org/socinfo/noticias/noticias/1/32291/2007-1081-tics-sociedad\\_informacion-final.pdf](http://www.cepal.org/socinfo/noticias/noticias/1/32291/2007-1081-tics-sociedad_informacion-final.pdf)
- CEPAL. (2014). Generación y protección del conocimiento: propiedad intelectual,

innovación y desarrollo económico, 391. Recuperado a partir de <http://www.cepal.org/es/publicaciones/2873-generacion-proteccion-conocimiento-propiedad-intelectual-innovacion-desarrollo>

Christensen, C. M. (2014). Disruptive Innovation. *The Encyclopedia of Human-Computer Interaction, 2nd Ed.* Recuperado a partir de [/encyclopedia/disruptive\\_innovation.html%5Cnhttps://www.interaction-design.org/encyclopedia/disruptive\\_innovation.html](/encyclopedia/disruptive_innovation.html%5Cnhttps://www.interaction-design.org/encyclopedia/disruptive_innovation.html)

Collins, C. J., & Smith, K. G. (2006). Knowledge exchange and combination: The role of human resource practices in the performance of high-technology firms. *Academy of Management Journal*, 49(3), 544–560. <https://doi.org/10.5465/AMJ.2006.21794671>

CONPES 3866. (2016). Conpes 3866 Política Nacional de Desarrollo Productivo. *Conpes 3866*.

Craumer, M. (2001). The effective meeting: A checklist for success. *Harvard Management Communication Letter*, 1–3. Recuperado a partir de [http://www.unitar.org/hiroshima/sites/unitar.org/hiroshima/files/AF10\\_WS1.10.The\\_Effective\\_Meeting-A\\_Checklist\\_for\\_Success.pdf](http://www.unitar.org/hiroshima/sites/unitar.org/hiroshima/files/AF10_WS1.10.The_Effective_Meeting-A_Checklist_for_Success.pdf)

Davenport, T. H. (1996). Some Principles of Knowledge Management. Recuperado a partir de <https://www.strategy-business.com/article/8776?gko=f91a7>

Davenport, T. H., & Prusak, L. (1998). *Working Knowledge: How Organizations Manage What They Know. Knowledge Creation Diffusion Utilization*. Harvard Business Press. <https://doi.org/10.1109/EMR.2003.1267012>

Dávila T., Epstein M., S. R. (2006). *Making Innovation Work How toManage It, Measure It, and Profit from It*.

Escobar-Pérez, J., & Cuervo-Martínez, Á. (2008). Validez De Contenido Y Juicio De Expertos: Una Aproximación a Su Utilización. *Avances en Medición*, 6, 27–36.

Estrada, F. (2008). Economía y racionalidad de las organizaciones: los aportes de Herbert A. Simon. *Revista de Estudios Sociales*, (31), 84–103. Recuperado a partir de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2856568>

Fernández de Lucio, I., Vega Jurado, J., & Gutiérrez Gracia, A. (2011). Ciencia e Innovación. Una relación compleja y evolutiva. *Arbor*, 187(752), 1077–1089.

<https://doi.org/10.3989/arbor.2011.752n6005>

- Garavelli, A. C., Gorgoglione, M., & Scozzi, B. (2002). Managing knowledge transfer by knowledge technologies. *Technovation*, 22(5), 269–279. [https://doi.org/10.1016/S0166-4972\(01\)00009-8](https://doi.org/10.1016/S0166-4972(01)00009-8)
- Garicano, T., Vega, J., Cruz, C., & Morales, E. (2011). Introducción a la gestión de los riesgos reputacionales. *IE Bussines School y Foro de reputación Corporativa*, 1–97.
- González-Sánchez, R., & García-Muiña, F. E. (2011). Open innovation: A preliminary model from the Knowledge-based Theory. *Intangible Capital*, 7(1), 82–115. <https://doi.org/10.3926/ic.2011.v7n1.p82-115>
- González. (2011). *Manual transferencia de tecnología y conocimiento Manual de transferencia de tecnología y conocimiento. The Transfer Institute* (2a ed.). Recuperado a partir de <http://www.negociotecnologico.com/wp-content/uploads/2014/03/Manual-de-transferencia-de-tecnologia-y-conocimiento.pdf.pdf>
- González, H. (2014). *Analisis de experiencias de Transferencia Tecnológica Universidad - Empresa. Caso: Universidad Tecnológica de Bolívar*. Universidad Tecnológica de Bolívar, Cartagena. Recuperado a partir de <http://files/130/Transferencia UTB.pdf>
- Johannessen, J. A., Olaisen, J., & Olsen, B. (2001). Mismanagement of tacit knowledge: the importance of tacit knowledge, the danger of information technology, and what to do about it. *International Journal of Information Management*, 21(1), 3–20. [https://doi.org/10.1016/S0268-4012\(00\)00047-5](https://doi.org/10.1016/S0268-4012(00)00047-5)
- Kepner, & Tregoe. (1989). *El nuevo directivo racional: análisis de problemas y toma de decisiones* (1 ed. = 1). Bogotá: McGraw-Hill.
- Kotler, P., & Amstrong, G. (2008). *Fundamentos de Marketing. Prentice Hall*. <https://doi.org/978-9702604006>
- Malhotra, N. (2008). *Investigación de Mercados*. (Pearson, Ed.) (5a ed.). México: Pearson.
- Maurya, A. (2012). *Running Lean: Iterate from Plan A to a Plan That Works. Science of Aging Knowledge Environment* (2a ed.). O'Reilly Media, Inc. Recuperado a partir de <https://isbnsearch.org/isbn/9781449305178>

- Mitchell, R. K., Wood, D. J., & Agle, B. (1997). Toward a Theory of Stakeholder Identification and Salience: Defining the Principle of Who and What Really Counts. Authors (s): Ronald K. Mitchell, Bradley R. Agle and Donna J. Wood. Source: The Academy of Management Review, Vol. 22, No. 4 (Oct. *Academy of Management Review*, 22(4), 853–886. <https://doi.org/10.5465/AMR.1997.9711022105>
- Montenegro, J. L. N., & Santiago, A. M. (2006). Sistema de apoyo al proceso de toma de decisiones de inversión en tecnología según el modelo de Kepner y Tregoe. (Spanish). *Pensamiento & Gestión*, 21(21), 49–92. Recuperado a partir de <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=zbh&AN=24645319&lang=es&site=ehost-live%5Cnhttp://content.ebscohost.com/ContentServer.asp?T=P&P=AN&K=24645319&S=R&D=zbh&EbscoContent=dGJyMNHr7ESep7E4yOvqOLCmr0yep7FSrq64TbOWxWXS&ContentCustomer=dGJyMPG>
- Nonaka, I. (1991). The Knowledge-Creating Company. *Harvard Business Review*, 69(6), 96–104. Recuperado a partir de <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=bth&AN=9201061306&lang=es&site=ehost-live>
- OECD, & Eurostat. (2005). *Oslo Manual Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data*. OECD (Vol. 3rd editio). <https://doi.org/10.1787/9789264013100-en>
- OMPI, O. M. de la P. I. (2015). ¿Qué es la propiedad intelectual? *¿Qué es la propiedad intelectual?*, 2–3. Recuperado a partir de <http://www.wipo.int/about-ip/es/>
- Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2011). *Generación de modelos de negocio: un manual para visionarios, revolucionarios y retadores*. (1a ed.). España: Grupo Planeta. Recuperado a partir de <http://files/80/Generación de Modelo de Negocios.pdf>
- Polanyi, M. (1983). *Tacit Dimension*. Nueva York: University of Chicago Press.
- Porter, M. (2001). *Las cinco fuerzas competitivas que le dan forma a la estrategia*. CECSA.
- Reguant-Álvarez, M., & Torrado-Fonseca, M. (2016). El método Delphi. *Revista d'Innovació i Recerca em Educació*, 9, 87–102. <https://doi.org/10.1344/reire2016.9.1916>



- Ries, E. (2011). *The Lean Startup. Book*, 336. Recuperado a partir de <http://theleanstartup.com/book>
- Robbins, S. P., & Coulter, M. (2010). *Administración. Décima edición*. (10a ed.). México: Pearson Educación. Recuperado a partir de <http://files/97/Administración - 10ma Edición - Stephen P. Robbins & Mary Coulter.pdf>
- Roberts, E. B., & Malonnet, D. E. (1996). Policies and structures for spinning off new companies from research and development organizations#. *R&D Management*, 26(1), 17–48. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9310.1996.tb00927.x>
- Robledo, J., López, C., Zapata, W., & Pérez, J. D. (2010). Desarrollo de una Metodología de Evaluación de Capacidades de Innovación. *Perfil de Coyuntura Económica*, (15), 133–148. Recuperado a partir de <http://www.scielo.org.co/pdf/pece/n15/n15a7.pdf>
- Rodríguez Rojas, C. I. (2012). Innovación Incremental e Innovación Radical o Disruptiva y Sus Ejemplos. *Escuela de Organización Industrial*, 2012. Recuperado a partir de <http://www.eoi.es/blogs/carollirenerodriguez/2012/03/08/innovacion-incremental-e-innovacion-radical-o-disruptiva-y-sus-ejemplos/>
- Simon, H. A. (2000). Barriers and bounds to Rationality. *Structural Change and Economic Dynamics*, 11(1–2), 243–253. [https://doi.org/10.1016/S0954-349X\(99\)00022-3](https://doi.org/10.1016/S0954-349X(99)00022-3)
- Valhondo, D. (2010). *Gestión del conocimiento: del mito a la realidad*. Ediciones Díaz de Santos S.A.